

**PLANTEAMIENTO DE UN PROCESO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
CEBOLLA JUNCA (*ALLIUM FISTULOSUM LINNAEUS*) MEDIANTE EL
MÉTODO DE DESHIDRATACIÓN GRAVIMETRICA.**

MILEYDI MACHADO MANCILLA

**DIRECTOR:
NELSON CONTRERA CORONEL**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGIA
ESCUELA DE QUIMICA
PEREIRA
2012**

**PLANTEAMIENTO DE UN PROCESO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
CEBOLLA JUNCA (*ALLIUM FISTULOSUM LINNAEUS*) MEDIANTE EL
MÉTODO DE DESHIDRATACIÓN GRAVIMETRICA.**

MILEYDI MACHADO MANCILLA

**Documento presentado como requisito parcial para obtener el título de
TECNOLOGA QUIMICA**

**DIRECTOR
MAGÍSTER EN QUÍMICA NELSON CONTRERAS CORONEL**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGIA
ESCUELA DE QUIMICA
PEREIRA
2012**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la inteligencia, la fortaleza y la perseverancia que ha hecho de mí una persona íntegra; lo cual me permitió dar el máximo de mí. Por ello siempre te estaré agradecida.

A mis padres Fabio y Norfalia, por su comprensión y apoyo en momentos difíciles. Gracias a sus enseñanzas he podido enfrentar las adversidades, sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, valores, principios, empeño y amor sin pedir nunca nada a cambio.

A mis hermanos que cada día me llenaron de fuerza y confianza

A todos aquellos que en algún momento me apoyaron

Muchas gracias de todo corazón.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la sabiduría y la constancia permitiéndome culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi director Nelson Contreras Coronel por su paciencia, guía y sus valiosas aportaciones sin las que este trabajo no hubiese sido posible.

A las personas que hicieron posible la realización de esta monografía. A todos ellos les agradezco de corazón la ayuda brindada.

INTRODUCCIÓN

	pág.
LISTA DE TABLAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
1. JUSTIFICACIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 OBJETIVO GENERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 GENERALIDADES	4
3.2 HISTORIA DE LA CEBOLLA	5
3.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CEBOLLA	5
3.4 COMPOSICIÓN	6
3.5 COMPONENTES PRINCIPALES DE LA CEBOLLA JUNCA	6
3.6 COMPUESTOS ACTIVOS DE LA CEBOLLA	7
3.7 TIPO DE ACTIVIDAD	7
3.8 ACTIVIDAD BIOLÓGICA	8
3.8.1 ACTIVIDAD BIOLÓGICA ANTIANÉMICA	8
3.8.2 ACTIVIDAD BIOLÓGICA ANTICANCERÍGENA	10

3.8.2.1 L-LISINA	10
3.8.2.2 LA PECTINA	11
3.8.3 ACTIVIDAD BIOLÓGICA ANTIINFLAMATORIA Y ANTIOXIDANTE	11
3.8.4 ACTIVIDAD BIOLÓGICA HIPOCOLESTEREMIANTE	12
3.9 USOS DE LA CEBOLLA JUNCA	14
4. LA CEBOLLA JUNCA EN COLOMBIA	15
4.1 GENERALIDADES	15
4.2 HISTORIA DE LA CEBOLLA JUNCA EN COLOMBIA	15
4.3 SUELOS	18
4.4 SIEMBRA	19
4.5 FERTILIZACIÓN	20
4.6 CONTROL DE ARVENSES	22
4.7 INSUMOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA JUNCA	24
4.8 INSECTICIDAS	24
4.9 COSECHAS	25
4.10 VARIEDAD DE LA CEBOLLA	26
4.10.1 JUNCA	26
4.10.2 IMPERIAL O MONGUANA	26
4.10.3 SANTA ISABEL O R 18	26
4.10.4 PASTUSA	26
4.10.5 BERLINERA	26
4.10.6 COLORADA	27
5. ENFERMEDADES DEL CULTIVO	28
5.1 GENERALIDADES	28

5.2 PRINCIPALES ENFERMEDADES EN LA PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA	29
5.2.1 MILDEO VELLOSO	29
5.2.2 MANCHA PÚRPURA	30
5.2.3 SECAMIENTO DE LAS PUNTAS	32
5.2.4 SECAMIENTO	33
5.2.5 PUDRICIÓN BLANCA	34
5.2.6 PUDRICIÓN	36
 5.3 INSECTOS Y PLAGAS	 38
5.3.1 PLAGAS DEL SUELO	38
5.3.1.1 CHISAS	38
5.3.1.2 TROZADORES Y TIERREROS	38
5.3.1.3 BABOSAS Y CARACOLES	38
5.3.1.4 MOSCA DE LA RAÍZ DE LA CEBOLLA	38
 5.3.2 PLAGAS DE FOLLAJE	 39
5.3.2.1 TRIPS	39
5.3.2.2 MINADOR DE LA CEBOLLA	40
 6. PROPIEDAD DE UN PRODUCTO DESHIDRATADO	 41
6.1 GENERALIDADES	41
6.2 REQUISITOS MÍNIMOS	41
6.2.1 DISPOSICIONES RELATIVAS DE HIGIENE	41
 6.3 NORMAS QUE DEBE CUMPLIR UN PRODUCTO DESHIDRATADO	 42
6.3.1 ESPECIFICACIONES	42
 6.4 ANÁLISIS FÍSICO DE LA CEBOLLA DESHIDRATADA	 42
6.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA LA CEBOLLA	

DESHIDRATADA	43
6.6 MATERIA EXTRAÑA	43
6.6.1 BLANQUEADOR	44
6.6.2 CONTAMINANTES QUÍMICOS	44
6.7 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBOLLA DESHIDRATADA	44
7. DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA POR EL MÉTODO GRAVIMÉTRICO	45
7.1 MUESTRA DE ANÁLISIS SUGERIDA PARA LLEVAR A CABO LA DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA.	45
7.2 MÉTODO SUGERIDO PARA LA DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA JUNCA	45
7.3 ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN	48
7.4 PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	49
7.4.1 CENIZAS	49
7.4.2 EXTRACTO ETÉREO	50
7.4.3 DETERMINACIÓN DE FIBRA BRUTA	51
7.4.4 NITRÓGENO	52
7.4.5 EXAMEN ORGANOLÉPTICO	52
7.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	53
7.6 PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	54

7.6.1 TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE COLIFORMES	54
7.6.2 MEDIO FLUOROCULT CON TÉCNICA DE NÚMERO MÁS PROBABLE (NMP).	54
7.6.3 RECuento DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS	55
7.6.3.1 PROCEDIMIENTOS	57
7.6.3.2 PRUEBA DE LA COAGULACIÓN	57
7.6.4 DETERMINACIÓN DE SALMONELLA	58
7.6.4.1 COLORACIÓN DE GRAM	59
8. BENEFICIOS	60
9. CONCLUSIÓN	61
10. RECOMENDACIÓN	62
11. BIBLIOGRAFÍA	63
12. ANEXOS	73
13. GLOSARIO	74

LISTADO DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Componentes activos principales	6
Tabla 2. Insumos utilizados en la producción de cebolla	24
Tabla 3. Análisis físico de la cebolla deshidratada	42
Tabla 4. Análisis microbiológico para la cebolla deshidratada	43
Tabla 5. Materia extraña	43
Tabla 6. Composición química de la cebolla deshidratada	44
Tabla 7. Método utilizado para la elaboración de un condimento a partir de la cebolla cabezona análisis de caracterización	46
Tabla 8. Análisis físico químico que se le hace a un producto deshidratado	48
Tabla 9. Análisis microbiológicos que se deben realizar para la obtención de un producto apto para el consumo	53

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Cultivo de cebolla junca	4
Figura 2. Ácido fólico	8
Figura 3. Estructura de la L- lisina	10
Figura 4. Estructura de la quercetina	12
Figura 5. Estructura del B-sitosterol	13
Figura 6. Mapa con los principales departamentos productores de cebolla junca en Colombia	17
Figura 7. Imagen del suelo	18
Figura 8. Siembra de la cebolla junca	19
Figura 9. Control de arvenses	21
Figura 10. Abono del terreno con gallinaza	23
Figura 11. Cebolla junca cosechada y empacada en atados	25
Figura 12. Cultivo de la cebolla colorada	27

Figura 13. Perdida por enfermedad en el cultivo de la cebolla junca	28
Figura 14. Cebolla junca afectada por mildew velloso	30
Figura 15. Cebolla junca afectada por el ataque de <i>Alternaria porri</i>	31
Figura 16. Cebolla junca afectada por <i>heterosporium alli</i>	32
Figura 17. Cebolla junca afectada por <i>Cladosporium</i>	34
Figura 18. Cebolla junca afectada por el hongo <i>Sclerotium cepivorum</i>	35
Figura 19. Síntomas producidos por el ataque del <i>Ditylenchus dipsaci</i> en la cebolla junca	37
Figura 20. Trips de la cebolla junca	39
Figura 21. Minador <i>Liriomyza huidobrensis</i>	40

INTRODUCCIÓN

La presente monografía tiene como objetivo evidenciar un proceso que conlleve a la conservación de la cebolla Junca (*Allium Fistulosum L*) por medio de la técnica de deshidratación gravimétrica, para ampliar su tiempo de vida útil

En este trabajo se hará una revisión bibliográfica sobre la cebolla y las enfermedades del cultivo.

Este estudio está dirigido a las personas que están interesadas en la conservación de esta especie, en especial a los agricultores de la vereda La Bella, donde se realizó un trabajo de campo importante.

Las visitas a estos agricultores se realizaron con el objeto de identificar las principales problemáticas que genera el cultivo; dicha respuesta evidencia la necesidad de desarrollar una metodología para su conservación.

El problema más importante de la cebolla Junca es su descomposición en muy corto periodo de tiempo, de allí que la recopilación de información se realizó tanto a nivel regional como nacional con el objetivo de disminuir pérdidas del cultivo.

La técnica de deshidratación gravimétrica es la metodología que puede ser aplicada para tal fin.

También se profundizó en temas como usos de la cebolla, incidencia de las plagas, compuestos activos de la cebolla y sus aplicaciones.

1. JUSTIFICACIÓN

Esta monografía es de gran importancia para los agricultores de la cebolla junca en la vereda La Bella, municipio de Pereira (Risaralda) debido a que por el método de deshidratación que se propone se podrán reducir las pérdidas de la cebolla junca por descomposición. Además los consumidores de este producto se verán beneficiados ya que lo podrán encontrar deshidratado y listo para el consumo humano lo cual evitaría inconvenientes como ojos llorosos, olor de cebolla en las manos. De esta forma el agricultor podrá abrirse a nuevos mercados sin inconvenientes como los ya mencionados.

De igual forma este trabajo enfatiza la importancia y la urgencia de implementar el método de deshidratación gravimétrico en la cebolla junca para evitar otro inconveniente ya que tiene un tiempo de vida corto, por lo cual hay que venderla y consumirla muy rápido. Un trabajador del campo puede cosechar en promedio 28 toneladas por hectárea y máximos de hasta 75 toneladas por hectárea, siendo el más común, alrededor de 40 toneladas por hectárea de acuerdo a los agricultores. Según las necesidades del mercado, si esta cebolla no se logra vender en dos días, se producirían pérdidas para el comerciante debido a la putrefacción de la misma. Por lo anterior es de gran importancia desarrollar un método mediante el cual se pueda alargar el tiempo de vida útil de la cebolla junca y de crear un subproducto como la sal de cebolla para extender los beneficios de este cultivo no solo a los productores sino también a los consumidores de la misma.

La cebolla es una especie hortícola muy importante en la alimentación del pueblo colombiano y fuente de ingreso de muchos agricultores de la vereda La Bella en Risaralda.

Su fuerte aroma y sustancias que producen ardor en los ojos dificultan su venta en supermercados y almacenes de cadena. Este trabajo pretende que el producto deshidratado tenga mejor acogida y mayor comercialización para beneficios del sector agrícola.

En este documento se evidenciarán las implicaciones sociales que tiene la producción de la cebolla en la economía de las familias de la vereda La Bella y en la asociación de cebolleros de la misma que intervienen en dichos proyectos comunitarios. Además pretende hacer un aporte para disminuir la pérdida de 3000 arrobas por semana, que en época de cosecha equivale aproximadamente a \$21.000.000., con lo cual se ven afectadas 180 familias como lo hizo constar el señor Luís Gildardo Hincapié, Subdirector del Centro de Atención al Sector Agropecuario SENA – Risaralda. Consulta 10 de marzo, 2008.

En consecuencia este trabajo propone una metodología para prolongar la vida útil de este producto, con lo que mejoraría en algún grado la calidad de vida de los habitantes de este sector que se sostienen de dicho cultivo.

También está sujeto a obtener una cebolla deshidratada que conserve las características físicas y microbiológicas para el consumidor final, cumpliendo con las normas establecidas por el Icontec, el decreto 3075 de 1997 y lo establecido en la resolución 16078 de 1985 por el ministerio de salud.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Plantear una metodología que conlleve a la conservación de la cebolla junca (*Allium fistulosum* L) para ampliar su tiempo de vida útil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Identificar los beneficios que se producen al deshidratar la cebolla junca
- ❖ Crear una alternativa para la industrialización de la cebolla junca
- ❖ Ampliar el marco de referencia sobre la deshidratación de la cebolla.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 GENERALIDADES.

Dentro de la familia Liliaceae, la especie *Allium fistulosum* L.; conocida como cebolla de rama o cebolla Junca, es una planta hortícola de amplio uso y consumo en todo el mundo. Tiene una raíz bulbosa, es una hortaliza trianual, se consume cruda y en ensaladas. En la medicina es diurética y muy rica en vitamina C. la planta de la cebolla contiene esencias volátiles sulfurosas que la confieren el sabor picante característico. La cebolla junca es apetecida por su pseudotallo largo, jugoso y picante. (1- 4).

En la figura 1 se observa el cultivo de la cebolla junca con un periodo de 4 meses

FIGURA 1. CULTIVO DE LA CEBOLLA JUNCA



3.2 HISTORIA DE LA CEBOLLA.

La cebolla, pertenece al mismo grupo de plantas del ajo, originaria del sureste de Asia, hermana del puerro, el chalote y el cebollino. (4).

La cebolla larga fue el principal cultivo de *Allium* en China y Japón, en donde se ha cultivado durante más de 2.000 años y allí sigue teniendo una gran importancia. A Colombia fue introducida por los españoles. (5)

3.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CEBOLLA.

La cebolla pertenece al género *Allium*, el más importante de la familia de las Liliáceas. Las raíces se producen en la base del tallo, son fasciculadas y poco abundantes; verticalmente miden hasta 30-45 cm y horizontalmente unos 30 cm. Cada hoja tiene una base larga y carnosa, que se une estrechamente con la base de las demás hojas, formando un seudotallo, envuelto por láminas finas o túnicas, y el exterior es seco. Las hojas son tubulares de 25-35 cm de largo y 5-7 mm de diámetro. El tallo verdadero es un disco comprimido, de donde parten las raíces y la base de las hojas. El tallo floral es hueco y cilíndrico, parecido a las hojas, termina en una umbela de pedicelos cortos y forma ovalada. Cada umbela tiene de 350 a 400 flores hermafroditas muy pequeñas que producen cada una seis semillas pequeñas, planas negras. (3)

De la cebolla larga se afirma que es un elixir eficaz contra las afecciones broncopulmonares, que regula la función renal, que es tónica y combate el insomnio y los parásitos. (2)

3.4 COMPOSICIÓN

La cebolla junca contiene aceite volátil (sulfuro de alilo) que le da su característico sabor tan apreciado como condimento y su carácter medicinal. La cebolla contiene las vitamina A, B, C; proteínas, hidratos de carbono, grasas, y varios minerales. (6)

3.5 COMPONENTES PRINCIPALES DE LACEBOLLA JUNCA

La tabla 1 muestra los principales componentes activos que se encuentra en la cebolla junca.

TABLA 1 componentes activos principales. (7)

COMPONENTES ACTIVOS	
Aminoácidos	Ácido glutamínico, argenina, lisina, glicina...etc.
Minerales	Potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre y, en cantidades menores: hierro, manganeso, zinc cobre y selenio.
Vitaminas	Vitamina C, Ácido fólico, Vitamina E
Aceite esencial con muchos componentes sulfurosos	disulfuro de atilpropilo, metilaliína, cicloaliína...etc.
Ácido tiopropiónico	
Quercetina	tratamiento de la debilidad capilar
Aliina	en menor cantidad que el ajo

3.6 COMPUESTOS ACTIVOS DE LA CEBOLLA JUNCA

Aceite esencial (0,015 %) rico en compuestos azufrados (cepaenos). El S-óxido de 2-progenetial (lacrimógeno). En la esencia de cebolla, obtenida por destilación, los precursores se descomponen en propanal y 4,5 ditiaoctano.

Fructosanas (hasta un 40 %).

Flavonoides: quercetol y derivados.

Enzimas: peroxidasas, fosfatasas y pectinesterasas.

Fitoesteroles: estigmasterol, B-sitosterol. Aminoácidos azufrados.

Acidos fenil-carboxílicos: ácidos caféico y clorogénico.

Aldehido tiopropiónico.

Sales minerales: sodio, potasio, hierro, calcio, fósforo, azufre, fluor.

Pectina. (7)

3.7 TIPO DE ACTIVIDAD

Los efectos biológicos y en la salud que se le atribuyen a la cebolla junca se enuncian a continuación.

- ❖ Diurético clorúrico, azotúrico y uricosúrico (fructosanas y flavonoides).
- ❖ Bactericida y antifúngico (derivados azufrados).
- ❖ Hipoglucemiante suave.
- ❖ Hipocolesteremiante, hipolipemiante (derivados azufrados del aceite esencial).
- ❖ Anticoagulante, fibrinolítico (derivados azufrados).
- ❖ Antiinflamatorio (derivados azufrados, enzimas, esteroides).
- ❖ Broncodilatador (derivados azufrados).
- ❖ Expectorante de acción directa (aceite esencial).
- ❖ Antihelmíntico (aceite esencial). (7)

3.8 ACTIVIDAD BIOLÓGICA

La actividad biológica describe los efectos beneficiosos de las sustancias en algún tipo de organismo, (8)

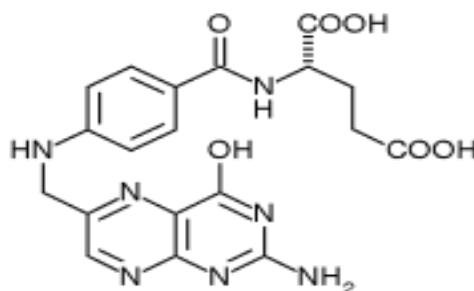
Numerosas pruebas realizadas con extractos de cebollas han demostrado que inhiben la agregación de las plaquetas de la sangre humana que forman los coágulos los cuales poseen la capacidad de bloquear las arterias. Las evidencias experimentales indican que es beneficioso comer cebollas o sus extractos en los tratamientos de la diabetes, el cáncer y el asma, (5).

De igual forma como ejemplos de algunos estudios realizados para conocer el tipo de actividad biológica que producen en organismos vivos los componentes activos de la cebolla junca se pueden citar:

3.8.1 ACTIVIDAD BIOLÓGICA ANTIANEMICA

El ácido fólico es necesario para producir células sanguíneas normales y en la prevención de la anemia, la figura 2 muestra la estructura del ácido fólico y posteriormente se da a conocer los beneficios que se presentan por el consumo de la cebolla junca debido a su contenido en folato.

Figura 2 ÁCIDO FÓLICO



El Folato es necesario para la producción y mantenimiento de nuevas células, (9). Esto es especialmente importante durante periodos de división y crecimiento celular rápido como en la infancia y embarazo. El folato es necesario para la replicación del ADN. Por esto, la deficiencia de folato dificulta la síntesis y división celular, afectando principalmente la médula ósea, un sitio de recambio celular rápido. Debido a que la síntesis de ARN y proteínas no se obstaculiza completamente, se forman células sanguíneas largas o sin forma regular llamadas Megaloblastos, resultando en anemia megaloblástica, (10). Ambos, tanto niños como adultos necesitan folato para producir células sanguíneas normales y prevenir la anemia, (11). Las investigaciones sugieren que niveles altos de ácido fólico pueden interferir con algunos tratamientos contra la malaria, (12)

Las concentraciones adecuadas de folato, vitamina B12 o vitamina B6 pueden disminuir los niveles en la circulación de homocisteína, un aminoácido normalmente encontrado en la sangre. Existe evidencia de que un elevado nivel de homocisteína en sangre es un factor independiente de riesgo para enfermedad cardiovascular e infarto, (13). La evidencia sugiere que los altos niveles de homocisteína pueden dañar las arterias coronarias o facilitar que las plaquetas se agrupen y formen un coágulo, (14). La asociación entre el folato y el cáncer parece ser compleja, (15). Se ha sugerido que el folato puede ayudar a prevenir el cáncer, por su participación en la síntesis, reparación y funcionamiento del ADN, nuestro mapa genético, y una deficiencia de folato puede resultar en daño al ADN que

puede conducir al cáncer, (16). Inversamente, se ha sugerido que el exceso de folato puede promover la iniciación del tumor, (17). Aunque dietas altas en folato están asociadas con disminución del cáncer coló-rectal, la asociación es más fuerte para el folato contenido en los alimentos que el proveniente de los suplementos, (18).

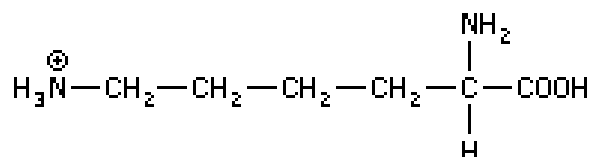
3.8.2 ACTIVIDAD BIOLÓGICA ANTICANCERIGENA

Las sustancias anticancerígenas son aquella que inhiben el crecimiento de células malignas en el organismo, como es el caso de la pectina y la lisina ambas presentes en la cebolla junca.

3.8.2.1. L - LISINA

Se ha sugerido que la lisina puede ser benéfica para aquellas personas que presentan infecciones con herpes simple, (19). Sin embargo, hacen falta más estudios para corroborar esta afirmación. La figura 3 se muestra la estructura de la lisina.

Figura 3. LISINA



Existen conjugados de lisina que resultan prometedoras para el tratamiento del cáncer, pues al parecer provocan que las células cancerosas se autodestruyan cuando el fármaco se utiliza en combinación con el uso de fototerapia, sin dañar a las células no cancerosas, (20).

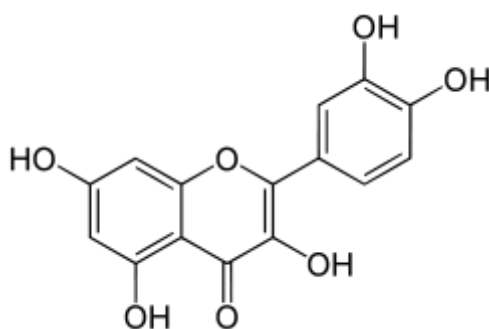
3.8.2.2. LA PECTINA

Se ha venido utilizando como absorbente intestinal desde hace muchos años. Además, se le han atribuido ciertos efectos beneficiosos para la prevención del cáncer, sobre todo colo-rrectal. Recientemente un equipo de investigadores halló en estudios de laboratorio que ciertos componentes de la pectina se unen y, quizás, inhiben una proteína que facilitaría la diseminación del cáncer en el organismo. Al parecer, ciertos azúcares en la pectina se unen a la galectina 3, una proteína sobre la superficie de las células tumorales que favorece el crecimiento celular y se disemina en el organismo, (21)

3.8.3 ACTIVIDAD BIOLÓGICA ANTIINFLAMATORIO Y ANTIOXIDANTE

Varios estudios de laboratorio muestran quercetina puede tener propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, (22, 23) y que está siendo investigado por una amplia gama de beneficios potenciales para la salud, (23 -24). En estudios de laboratorio de las células in vitro, la quercetina produce cambios que se producen también por los compuestos que causan cáncer (carcinógenos), pero estos estudios no informan de cáncer en animales o seres humanos, (25-27) y administración de drogas y alimentos en EE.UU. No ha aprobado ninguna de declaraciones de propiedades saludables para la quercetina, (28). Hay investigaciones clínicas en fase inicial sobre la seguridad frente a la quercetina y la eficacia contra la sarcoidosis, el asma y la absorción de glucosa en la obesidad y la diabetes, (29). En la figura 4. Se observa la estructura de la quercetina.

FIGURA 4. LA QUERCETINA



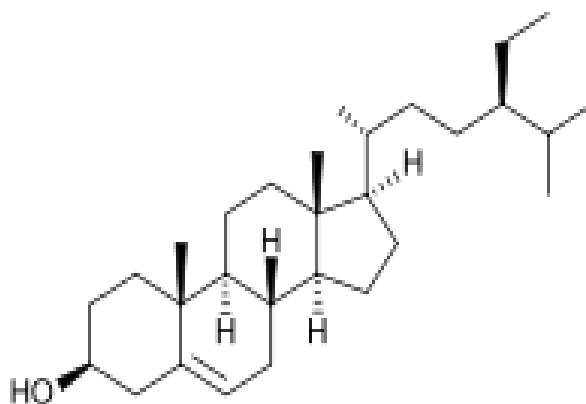
En un estudio realizado a tres flavonoles, kaempferol, quercetina y miricetina mostro que hay un 23% menor de riesgo de contraer cáncer de páncreas, una enfermedad rara pero frecuentemente fatal, en los fumadores de tabaco, (30).

Un estudio in vitro mostro que la quercetina y el resveratrol combinado inhibe la producción de células de grasa, (31).

3.8.4 ACTIVIDAD BIOLÓGICA HIPOCOLESTEREMIANTE

Solo y en combinación con fitoesteroles similares, el β -sitosterol reduce los niveles sanguíneos de colesterol, ya veces se utiliza en el tratamiento de la hipercolesterolemia. β -sitosterol inhibe la absorción del colesterol en el intestino, (32). Cuando los esterolese absorben en el intestino, es transportado por las lipoproteínas y se incorporan en la membrana celular, (33). La figura 5. Muestra la estructura del β -sitosterol

FIGURA 5. β -SITOSTEROL



Los fitoesteroles y fitoestanoles inhiben la absorción del colesterol dietético y biliar, disminuyendo los niveles de LDL y colesterol total en suero. Debido a que la estructura de β -sitosterol es muy similar a la del colesterol, el β -sitosterol toma el lugar del colesterol dietético y biliar, (34). Esto provoca una menor absorción de colesterol en el cuerpo.

También se utiliza en Europa para el tratamiento del carcinoma de próstata, (35) y el cáncer de mama, (36). Aunque los beneficios están siendo evaluados en los EE.UU.

La cebolla Tiene efectos anticriptogamicos contra los hongos y efectos repulsivos contra los gasterópodos; al hacer con esta un purín de cebolla. (75)

3.9 USOS DE LACEBOLLA JUNCA

La utilización tradicional de esta cebolla es como condimento para las comidas. El olor y sabor picante son producidos por los típicos compuestos azufrados de la cebolla. La mayor parte del azufre se encuentra en forma de aminoácidos no proteicos, que incluyen los precursores de los compuestos volátiles de aroma y sabor. Cuando se daña el tejido fresco de la cebolla, estos precursores reaccionan bajo el control de la enzima allinasa, liberando ácidos sulfénicos, amoníaco y piruvato. La enzima está confinada en las vacuolas celulares, mientras que los precursores del aroma y el sabor lo están en el citoplasma, probablemente en el interior de las pequeñas vesículas que se asocian a su presencia en la célula. De aquí que la enzima tenga acceso como señales para localizarlos, como sucede en la germinación de los esclerocios e invasión de las raíces a los precursores, solo cuando se rompe el tejido. Una vez liberados los ácidos sulfénicos experimentan una reordenación espontánea e interrelacionan produciendo una amplia gama de productos volátiles de fuerte olor. Los precursores del aroma y el sabor originan muchos compuestos con fuertes efectos fisiológicos sobre otros organismos y es probable que sean importantes en la defensa química, tanto por disuadir a animales fitófagos, como por ser tóxicos para hongos y bacterias invasoras. Se ha identificado de forma provisional a la allicina como fungicida o fungistática frente a una serie de hongos fitopatógenos. (2)

A partir de las cebollas se elabora una serie de productos manufacturados para su uso culinario y su aroma y sabor son generalmente menores que los de una cantidad equivalente de productos frescos. Los aceites concentrados pueden emplearse para conferir el aroma y sabor de las cebollas a alimentos procesados sin las dificultades del manejo de grandes cantidades de producto fresco. La cebolla de rama es ideal para deshidratarla porque tiene un elevado porcentaje de materia seca. (2)

4.0 LA CEBOLLA JUNCA EN COLOMBIA

4.1 GENERALIDADES

La cebolla es uno de los cultivos hortícolas más importantes en Colombia donde se siembra más de 10.000ha/año manejándose como una especie perenne. Para su producción se emplea material vegetativo. (37).

La cebolla recibe diferentes nombres dependiendo de la región pero de manera genérica se denomina.

- Cebolla de rama
- Cebolla de tallo
- Cebolla de hoja
- Cebolla larga
- Cebolla verde
- Cebolla junca. (37)

4.2 HISTORIA DE LA CEBOLLA JUNCA EN COLOMBIA

La especie cebolla junca fue introducida a Colombia por los Españoles durante la colonia y es hoy uno de los principales cultivos hortícolas del país, en área y valor después de la cebolla de bulbo.

Las exigencias del mercado en Colombia están relacionadas con apariencia y calidad, especialmente el color del pseudotallo y su textura, la pungencia y para agricultores el rendimiento. (37)

La cebolla junca se propaga por hijuelos, la distancia de siembra entre cada surco es de 40 y 60 cm; y de 30 a 50 cm entre cada sitio, se siembran de 3 a 4 hijuelos. Se desarrolla mejor en climas con suelos fríos. Se siembra a una profundidad de 15 cm. El suelo debe ser algo arenoso, con buen drenaje y preferiblemente ácido. Para la siembra de una hectárea se utilizan de 500 a 600 arrobas de semilla, (38).

La semilla se prepara mediante la eliminación de las hojas secas (descalcetar) de la parte inferior de los propágulos seleccionados. Seguidamente se corta el apéndice conocido como "uña" o "nigua" del rizoma, operación denominada por los productores como desoblique, ya que si se deja origina macollamiento de hijuelos delgados. (37 - 38)

La cebolla junca se adaptó agrícolaemente a los trópicos altos, especialmente donde las temperaturas bajas y los efectos del fotoperiodo neutro no afectan su desarrollo e induce una iniciación floral temprana.

En Colombia se destacan varias zonas productoras de esta hortaliza (ver figura 6) entre las cuales son de mayor importancia las tierras bajas circundantes al lago de tota en Boyacá, el altiplano de Tuquerres en Ipiales, Pamplona en norte de Santander, Risaralda, Antioquia y algunas zonas de Cundinamarca. (5)

Figura 6. Mapa con los principales departamentos productores de la cebolla Junca en Colombia. (4)



4.3 SUELOS

Los suelos cultivados con cebolla junca en la región productora del departamento de Risaralda, son de estructura franca, textura liviana, color negro y con gran capacidad de retención de agua con poblaciones altas de artrópodos (chizas o mojoyois), anélidos (lombriz de tierra) y hongos del género *Metarhizium*. Existen poblaciones altas de nematodos entomopatógenos. Organismos que se han visto favorecidos por las continuas aplicaciones de materia orgánica, como es el caso de la gallinaza. (38-39)

En la vereda La Bella las condiciones del suelo son de textura franco arcillosas, con gran capacidad de retención de agua con pendiente andable e inclinaciones inferiores al 70%. (38).

La temperatura del suelo baja y la humedad relativa alta, condiciones prevaletientes, son las principales causas de la baja eficiencia en la toma de los nutrientes. (40). la figura 7 muestra el color del suelo.

LA FIGURA 7. IMAGEN DEL SUELO



4.4 SIEMBRA

Dispuesto el lote se procede al trazo de los surcos, se utilizan cuerdas de nylon o cabuya que se orientan en el sentido de la pendiente, la distancia entre surcos fluctúa entre 40 y 60 centímetros, dando origen a las calles. En el surco se hacen huecos con la hoja del machete o en otros casos con sembradora a profundidad de 15 centímetros. La distancia entre sitios varía de 30 a 50 centímetros. La densidad de siembra es de 50.000 a 55.000 sitios y de 150.000 a 165.000 propágulos por hectárea, que representa un volumen de 500 a 600 arrobas de semilla para una hectárea, (38).

Seguidamente se procede a enterrar la semilla cubriendo las tres cuartas partes y en contacto directo con el suelo.

En los sitios de siembra de las plantas de cebolla junca, se incorpora un puñado de gallinaza (100 gramos aproximadamente.) con una mezcla de insecticidas y fungicidas sólidos en dosificaciones variables y una gama amplia de productos que se denotan posteriormente. La época más favorable de siembra es en invierno o en la transición de esta a verano. (38). En la figura 8 se observa cómo se realiza la siembra de la cebolla junca.

FIGURA 8. Siembra de la cebolla junca



Siembra. Ahoyado y colocación de gajos



siembra. Parado de gajos

4.5 FERTILIZACIÓN

Los productores de cebolla junca en el departamento Risaralda, generalmente no hacen uso del recurso de análisis de suelos para planificar y dosificar las fertilizaciones.

La base de la fertilización del cultivo se fundamenta en la aplicación de abonos orgánicos de origen animal. La gallinaza es el producto que se utiliza, el peso porcentual que tiene los fertilizantes minerales con relación a la gallinaza es del 30% o menos, los complementos foliares se presentan en relaciones muy bajas, siendo la urea el más utilizado y aplicado generalmente en combinación con los pesticidas en épocas de verano o cuando el cultivo presenta deficiencia.

La primera fertilización se realiza al momento de la siembra, como se anotó anteriormente, y haciendo una repetición al mes, las que continúan posteriormente a cada cosecha en diferentes dosis, pero con el método de Aplicación dirigida a cada sitio. La cantidad de gallinaza que demanda una hectárea, se encuentra entre el rango de 50 a 60 toneladas/ año.

Los fertilizantes minerales se aplican combinadamente con la gallinaza, eventualmente al momento de la siembra, y repitiendo entre la primera y segunda cosecha. Los fertilizantes más utilizados por los productores son 10-30-10, 15-15-15, 17-6-18-2. La demanda para una hectárea de estos insumos es de 1 a 1.2 toneladas / año, (38).

Dos nutrientes esenciales en la producción y en la calidad de las plantas de cebolla junca son el nitrógeno y el azufre, sin descartar la importancia del potasio, el calcio y el fósforo. (41).

El nitrógeno es el nutriente que la cebolla junca requiere en mayor cantidad. Sirve como constituyente de muchos componentes celulares, incluidos aminoácidos y ácidos nucleicos. La deficiencia de nitrógeno inhibe el crecimiento de las macollas y causa afección en la componente de rendimiento principal, como es el peso individual de ramas o hijos. La deficiencia de nitrógeno hace que se desarrollen plantas débiles, pequeñas y de bajo peso- no aceptables en el mercado. (42, 43) Para alcanzar el 95% del potencial productivo de la cebolla es necesario aplicar alrededor de 300kg de nitrógeno por hectárea en condiciones tropicales, (40). La figura 9 muestra como se la aplica la gallinaza al cultivo de cebolla junca

Figura 9. Abono del terreno con gallinaza



El azufre, para la familia de las Alliceas, es considerado primordial no solo en el papel que cumple en todos los vegetales, como componente de cistina, cisteína y metionina, diversas enzimas y cofactores claves en el metabolismo de dichas especies determinada la pungencia, el olor, el sabor, y sobre todo la respuesta de las plantas a condiciones bióticas y abióticas estresantes. (40, 43, 44).

Las aplicaciones de azufre cercanas a 100ppm representan aumento en el contenido de materia seca de los pseudobulbos, mayor contenido de azufre y mayor característica organoléptica. La ausencia de fertilizantes azufrados afecta negativamente el cultivo. (45)

Las cebollas ya sean de bulbo o de rama son plantas con altas respuestas a las aplicaciones edáficas de azufre y, por tanto, muestran alta sensibilidad a los suelos deficientes en el nutrimento, llegando a afectar negativamente el cultivo cuando no se adicionan fertilizantes azufrados. (46- 48).

4.6 CONTROL DE MALEZAS (ARVENSES)

El control de arvenses se hace manualmente en la mayoría de las explotaciones y dependiendo de las condiciones climáticas que se presentan al momento de realizarlas.

Es así como para su control es utilizado ampliamente el azadón, el cual es empleado en las calles, arrancando la maleza y a la vez enterrada en huecos, esta práctica de volteo permite una mayor aireación del suelo, posteriormente se empareja dejando limpia toda la calle.

La limpieza al interior del surco se hace con la mano, retirando de la planta de cebolla todas las especies vegetales indeseables y sacudiendo de ellas la tierra para impedir la futura propagación.

Las desyerbas se realizan normalmente cada 30 días, en períodos largos de verano el control se hace sin tener que enterrar la maleza, (49).

El control químico es poco empleado por los productores, es utilizado eventualmente cuando se presenta déficit de mano de obra o contrasta con otra actividad más relevante como es la cosecha, (38). La figura 10 muestra cómo se realiza el deshierre de la cebolla

Figura 10. Control de arvenses



4.7. INSUMOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE CEBOLLA JUNCA

Los productos e insumos que se utilizan en la explotación de cebolla de rama se observan en la tabla 2. (38)

TABLA 2. Insumos utilizados en la producción de cebolla

Fertilizante y Abonos	Insecticidas	case	Fungicidas	clase	Herbicidas	clase
Gallinaza,	Lorsban	IV	Dithane	III	Karmex	IV
15-15-15	Malathion	III	Antracol	III	Round-up	IV
10-30-10	Sistemin	II	Elosal	Xi		
17-6-18-2	Todo en uno		Padan	III		
	Karate	III	Látigo	II		
	Thiodan	I	Agrotin	IV		

4.8. INSECTICIDAS

No se recomienda aplicar insecticidas al cultivo de cebolla junca debido a que su empleo intensivo e incontrolado constituye un alto riesgo para la salud humana por su alta toxicidad directa y residual. Los insecticidas han proporcionado beneficios en agricultura porque han permitido controlar y eliminar las plagas y enfermedades que atacan y afectan a plantaciones agrícolas tales como frutales y hortalizas. (50-53)

El uso excesivo e indiscriminado de estas sustancias, puede ocasionar que niveles no inocuos permanezcan en los cultivos hasta el momento de la cosecha, e

incluso, hasta la postcosecha, lo cual conlleva a un alto riesgo de contaminación de los consumidores. Esto implica que el riesgo de intoxicación o envenenamiento sea muy alto, sobre todo cuando se trata de productos que se consumen frescos y sin tratamiento tecnológico, como es el caso de muchas frutas y hortalizas. (54-58)

4.9. COSECHA

La primera cosecha o deshije, se presenta a los 120 días después de haber sembrado la cebolla junca, la actividad consiste en separar los hijuelos que van a quedar y los demás se extraen ablandando la tierra con la ayuda del Barretón.

El producto cosechado en el lote se amarra con fibra de cabuya de 80 centímetros de largo aproximadamente, el atado queda con un peso de 27 libras en el campo (el excedente de dos libras por encima de la arroba es la rata que se le coloca por pérdida de peso en el acarreo y transporte hasta el centro de acopio); así se lleva hasta un cobertizo para ser levantada. A este tipo de comercialización, los productores la denominan cebolla sucia.(38, 49). La figura 11 muestra un cultivo de cebolla junca en cosecha.

Figura 11. Cebolla junca cosechada y empacada en ruedas o atados



4.10. VARIEDAD DE LA CEBOLLA

Las variedades de la cebolla se agrupan básicamente por el color en: blancas y coloradas, siendo las últimas las más aceptadas en el mercado. Las coloradas provienen en su mayoría de materiales introducidos en la Colonia y reciben nombres de acuerdo con la región donde se cultiva. (5, 37). Entre las más comunes se encuentran:

4.10.1 Junca: Se cultiva en casi toda la Región de la Laguna de Tota, produce mayor número de hijuelos (macollas) que otras variedades y es relativamente más susceptible a enfermedades de raíces y tallos, especialmente la pudrición de estos, tanto como la quemazón y la mancha en la punta de las hojas.

4.10.2 Imperial o Mongüana: produce menos macolla que la variedad Junca; engrosa más y alcanza una longitud total mayor con respecto a las demás variedades; el color del follaje es de un verde poco intenso; es susceptible a los cambios de temperatura.

4.10.3 Santa Isabel o R 18: Desarrolla tallos gruesos y de color pardo rojizo, presenta buen macollamiento.

4.10.4 Pastusa: Es una variedad con un periodo vegetativo más largo que las mencionadas, de tallos gruesos y largos con excelentes calidad. Presenta susceptibilidad a enfermedades de la raíz.

4.10.5 Berlinera: Desarrolla tallos gruesos y macolla muy bien. Presenta colores amarillo dorado y sus hojas son poco quebradizas aunque son largas. Es la variedad con mayor aceptación. Ha mostrado buenas condiciones para el transporte, pero presenta una alta susceptibilidad a enfermedades foliares y de la raíz. (5,48).

4.10.6 cebolla colorada: que se siembran en la región de Silvia (Cauca); se siembran dejando de 30 a 40 cm entre plantas y 80 cm entre surcos, para producir plantas bien desarrolladas se aplica materia orgánica entre los surcos, la primera cosecha de la cebolla colorada se hace entre los 6 y 7 meses después de sembrada. Desarrolla tallos no muy gruesos pero es una cebolla con gran macollamiento. En la figura 12 se observa un siembro de la cebolla colorada en Silvia (Cauca), (59).

FIGURA 12. Cultivo de la cebolla colorada



5.0 ENFERMEDADES DEL CULTIVO

5.1 GENERALIDADES

En la vereda La Bella generalmente se utiliza como abono para la cebolla junca la gallinaza, pero esta trae consigo un inconveniente: al corto tiempo empieza a salir maleza alrededor del cultivo (en la parte donde se aplica la gallinaza) lo cual ocasiona que la cebolla no logre su pleno desarrollo en el tiempo establecido.

Las precipitaciones y la alta humedad relativa inducen al desarrollo de epidemias, como son el secamiento y amarillamiento, la temperatura no posee ningún grado de asociación con la incidencia de la enfermedad.

La incidencia en las poblaciones de los nematodos está relacionada con el contenido de materia orgánica del suelo. (60).

El cultivo de la cebolla junca ocasionalmente se ve afectada por ciertas enfermedades que son transmitidas de una planta a otra a través del suelo o por utilización de semillas contaminadas con la plaga, ocasionando disminución en la producción. En La figura 13 se observa un cultivó de cebolla junca contaminado.

Figura 13. Perdida por enfermedad en el cultivo de la cebolla junca.



5.2 PRINCIPALES ENFERMEDADES EN LA PRODUCCION DE LA CEBOLLA.

Las enfermedades más frecuentes que se pueden observar en un cultivo de cebolla junca se mencionan a continuación.

5.2.1 MILDEO VELLOSO

Es una enfermedad de amplia distribución en el mundo y el agente causal es el hongo *Peronospora destructor*. Afecta las plantas en cualquier etapa de desarrollo del cultivo; las condiciones climáticas y meteorológicas determinan la incidencia y severidad del ataque siendo favorecido por cambios bruscos de temperatura, alta humedad relativa y rocíos frecuentes. Cuando las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de la enfermedad, aparece sobre las hojas una cubierta grisácea que luego se vuelve oscura; si las condiciones ambientales cambian, la hoja se dobla por el punto infectado y se seca desde allí hasta el ápice. La enfermedad se caracteriza por lesiones elípticas grandes a lo largo de la hoja, su tamaño variable tiene de 1 a 10 centímetros de longitud. El patógeno penetra a la planta por los estomas, para que las semillas del hongo (conidios) germinen, la superficie de la hoja debe permanecer mojada durante 3 a 4 horas con temperaturas de 6 a 10 °C. El Mildew velloso es una enfermedad muy severa, la cual puede causar grandes pérdidas económicas; aunque no es la de mayor importancia en el área total sembrada por estar confinada a lugares que cumplen con las condiciones climáticas para su desarrollo. (5, 49). La figura 14 muestra la cebolla junca afectada por la enfermedad del Mildew velloso.

FIGURA 14.Cebolla junca afectada por el mildew veloso



Para el manejo de la enfermedad se recomienda utilizar semillas sanas producidas en zonas libres del mildew. Se sugiere la utilización de uno de los siguientes productos cuando se observen los primeros signos de la enfermedad: clorotalonil (0,8-1 Kg i.a./ha), mancoceb (1-2 Kg i.a./ha), metaloxilo (0,15-0,2 Kg i.a./ha) o zineb (1,5 Kg i.a./ha).

5.2.2 MANCHA PÚRPURA

Causada por el hongo *Alternaria porri*. Comienza por pequeñas manchas húmedas en las hojas, las cuales adquieren mayor tamaño cuando las condiciones ambientales le son favorables, posteriormente se necrosan y toman una coloración rojiza. A medida que estas lesiones envejecen es posible observar la presencia de rodeados por un área amarilla. La formación de esporas es favorecida en días con

altas temperaturas y períodos no continuos de humedad, (5). En la figura 15 se observa el ataque de la *Alternaría Porri* en la cebolla junca.

FIGURA 15.Cebolla junca afectado por el ataque de *Alternaría porri*.



Las pautas de manejo de la enfermedad están dirigidas a la eliminación total de los residuos de cada corte, evitar el exceso de humedad en el lote o los riegos de asiado frecuentes. Se sugiere la utilización de uno de los siguientes funguicidas, aplicados al follaje tan pronto como se observen los primeros síntomas: clorotalonil (1-2 Kg i.a./ha), iprodione (0,3 Kg i.a./ha) o mancoceb (1-2,6 Kg i.a./ha).

5.2.3 SECAMIENTO DE LAS PUNTAS

Es producido por el hongo *Heterosporium alli*. Comienza por la presencia de pequeñas manchas alargadas o elípticas e irregulares, un poco hundidas de color blanco y en ocasiones gris claro en el centro; algunas veces se aprecia un margen azulado. Estas manchas se pueden unir y necrosar grandes áreas de la hoja, dando la apariencia de un secamiento generalizado en las puntas de las hojas. Para el manejo de esta enfermedad se recomienda no descuidar el buen manejo del cultivo, de modo que las plantas crezcan con buena fertilidad, riego adecuado, manejo de malezas, etc. (5, 49). La figura 16 muestra cómo queda la Cebolla junca después del ataque del hongo *Heterosporium alli*.

FIGURA 16. Cebolla junca afectado por *Heterosporium alli*.



Para el manejo de esta enfermedad se recomienda seleccionar la semilla, evitar excesos de humedad en el suelo y no exagerar en la frecuencia y cantidad de

agua en los riegos. Cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad se sugiere aplicar difenoconazol (0,3-0,5 lt p.c./ha).

5.2.4 SECAMIENTO

El organismo causal es el hongo *Cladosporium alli*. Este es importante por cuanto algunos autores aseguran que es el causante de la enfermedad llamada amarillera, aunque otros manifiestan que es producida por un complejo de hongos que afectan todo el follaje. De todas maneras, las primeras manifestaciones de la enfermedad producida por este hongo se reconocen por la aparición de pequeñas manchas de color blanco, que luego van tomando formas alargadas o elípticas e irregulares; en el centro de estas manchas se observan crecimientos del hongo de color verde oliva; la enfermedad puede llegar a necrosar grandes áreas de follaje, dando la apariencia de un secamiento generalizado. El microorganismo se localiza con frecuencia hacia el tercio inferior de la hoja, lo cual hace que la parte superior no reciba los nutrimentos y se produzca una muerte descendente. Las condiciones meteorológicas adecuadas para su desarrollo, son la alta precipitación y humedad relativa, las cuales favorecen el proceso de infección. 8 días después de presentarse las precipitaciones, se comienzan a observar los síntomas de la enfermedad. En la figura 17 se observa cómo queda un cultivo de cebolla junca después del ataque del hongo *Cladosporium alli*.

FIGURA 17. Cebolla junca afectado por *Cladosporium alli*.



Estado inicial de ataque por *Cladosporium alli*. Estado avanzado de ataque por *Cladosporium alli*.

5.2.5 PUDRICIÓN BLANCA

Es una de las enfermedades que causan más daño a las cebollas y el ajo a nivel mundial. Es causada por el hongo *Sclerotium cepivorum*. Los síntomas iniciales se observan en las hojas en donde se produce un amarillamiento progresivo desde las puntas hacia sus bases. Paralelamente, y en la base de la cebolla, se produce un abundante crecimiento algodonoso (micelio), y al avanzar la enfermedad se forman unos cuerpos negros, redondos, del tamaño de la cabeza de un alfiler que son las estructuras de reproducción del hongo llamadas Esclerocios, las cuales pueden permanecer y sobrevivir en el suelo por muchos años, en residuos de cosechas enfermas o en algunas malezas susceptibles. La presencia de más de un *Esclerocio* por gramo de suelo se considera peligrosa y se produce especialmente si existen condiciones ambientales favorables. Los ámbitos húmedos y fríos, suelos húmedos y temperaturas del suelo entre 10 y 23 °C.

Favorecen el desarrollo de esta enfermedad, la cual disemina por el agua del riego o por el drenaje superficial del agua de lluvia, también por el uso de implementos contaminados con suelo infectado. (61-63). En la figura 18 se observa un cultivo afectado por pudrición blanca.

FIGURA 18 Cebolla junca afectada por el hongo *Sclerotium cepivorum*.



Por lo tanto, se recomienda para el manejo de la enfermedad no abusar del riego, evitar encharcamientos en el lote y la contaminación de la maquinaria y herramientas de uso agrícola; razón por la cual es conveniente lavarlos cada vez que se utilicen en campos infectados.

Preventivamente puede ser útil aplicar cualquiera de los productos siguientes, en forma localizada alrededor de cada planta: benomilo (0,15-0,3 Kg i.a./ha), benodanilo (0,2-0,8 Kg i.a./ha), diclorán (2-3 Kg i.a./ha), iprodione (0,3-1 Kg i.a./ha), metiltiofanato (0,25- 0,5 Kg i.a./ha) o vinclozolín (0,3-1 Kg i.a./ha). (4)

5.2.6 PUDRICIÓN

La enfermedad es causada por el nematodo *Ditylenchus dipsaci*. Constituye un problema extremadamente grave y difícil de controlar una vez que se ha establecido y es muy importante por la contaminación que produce en los suelos, cuando se aumenta progresivamente su población como consecuencia de la siembra continua de la cebolla. El nematodo ataca a la planta en cualquiera de sus estados de crecimiento y desarrollo, cuando este ocurre muy temprano, los efectos son muy severos e importantes; generalmente consiste en amarillamiento, deformación de las hojas y enanismo de la planta. Se observa además que en los tejidos de la base de las plantas se producen grietas que causan finalmente desintegración de las membranas y pérdida de raíces. El nematodo sobrevive en las plantas que se utilizan como semilla y esta constituye un factor de contagio y diseminación del problema. La extrema humedad del suelo es igualmente fundamental para la infección y perpetuación del nematodo en el suelo. (64, 65).

Ver figura 19

FIGURA 19. Síntomas producidos por el ataque del *Ditylenchus dipsaci* en la Cebolla.



El manejo de esta plaga se hace a través del uso de semilla libre del nematodo, evitando encharcamientos en el lote y la completa eliminación de los residuos de cosecha. Se sugiere aplicar etoprofos (135-180 Kg p.c./ha). (4)

Las siguientes son unas normas mínimas de **manejo integral** de las enfermedades citadas anteriormente:

- Cultivar en suelos con buen drenaje.
- Seleccionar el material de siembra.
- Asegurar una nutrición balanceada del cultivo.
- Adecuado manejo de las malezas.
- Dosificar la cantidad de agua en el riego y su frecuencia.
- Realizar un monitoreo frecuente de síntomas de plantas enfermas.
- Evitar heridas innecesarias a las plantas en las labores culturales.
- Sacar del lote las plantas enfermas y quemarlas.
- Evitar el abuso en la utilización y dosificación de plaguicidas químicos. (4)

5.3 INSECTOS Y PLAGAS (7,49)

GENERALIDADES

Los insecticidas han proporcionado beneficios a la agricultura porque han permitido controlar y eliminar las plagas y enfermedades que atacan y afectan a plantaciones agrícolas tales como frutales y hortalizas; sin embargo, se ha demostrado que su empleo intensivo e incontrolado constituye un alto riesgo para la salud humana debido a su alta toxicidad directa y residual

Las plagas que atacan a la cebolla junca se pueden distribuir en dos grupos: plagas del suelo y plagas del follaje.

5.3.1. PLAGAS DEL SUELO

5.3.1.1. Chizas: Se presentan ocasionalmente; cortan raíces de plantas en cualquier estado de desarrollo.

5.3.1.2. Trozadores y tierreros: También se presentan ocasionalmente y cortan el follaje.

5.3.1.3. Babosas y caracoles: No se consideran insectos. Atacan raíces y dañan el follaje.

5.3.1.4. Mosca de la raíz de la cebolla: Las larvas perforan el tallo a la altura del cuello de la raíz.

5.3.2 PLAGAS DEL FOLLAJE

5.3.2.1. TRIPS

Las especies más comunes son: *Trips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*. Su metamorfosis comprende los estados de: huevo, ninfa y adulto. El ciclo de vida completo se cumple en unos 15 a 20 días aproximadamente. Los adultos alcanzan una longitud de un milímetro y pueden vivir hasta 30 días. Su daño característico consiste en manchas o estrías plateadas, distribuidas en todo el follaje. Esto es debido a que el insecto raspa con su aparato bucal la piel o epidermis del follaje de la cual se liberan jugos que sirven como alimento a los mismos. Con altas infestaciones, las hojas se presentan rizadas, arrugadas y retorcidas llegando incluso a detener su crecimiento. Estos efectos son más severos bajo condiciones de sequía y altas temperaturas.

Para su manejo se puede recurrir a: destrucción y quema de plantas muy afectadas, destrucción de malezas hospederas y la utilización de trampas pegantes de color blanco o azul para la captura de adultos. El tratamiento químico se utiliza cuando en promedio existan 20 Trips por planta, entre ninfas y adultos y se sugiere: acefato, diazinon, oxidemeton-metil o dimetoato, en dosis de 0,2-0,5 kg i.a./ha. Ver figura 20.

Figura 20. *Trips* de la cebolla junca



5.3.2.2. MINADOR DE LA CEBOLLA

Liriomyza huidobrensis. Su metamorfosis incluye los estados de: huevo, larva, pupa y adulto. Estos últimos son mosquitos pequeños de color gris oscuro con manchas amarillas en la cabeza y el tórax, viven hasta un mes y ponen cientos de huevos durante este tiempo. Las larvas son las que ocasionan daño económico al construir minas y galerías en las hojas, llegando a secar las hojas.

El manejo de estos insectos incluye el control de las malezas huéspedes, el uso de trampas pegantes de color amarillo para recolectar los adultos y el control químico dirigido a los adultos con productos a base de cyromazina (30-40 gr p.c./ha) o dimetoato (0,5-0,7 lt p.c./ha). La figura 21 muestra al minador de la cebolla.

FIGURA 21. Minador *Liriomyza huidobrensis*



6.0 PROPIEDADES DE UN PRODUCTO DESHIDRATADO

6.1 GENERALIDADES

La cebolla deshidratada, es el producto elaborado por eliminación del agua de la constitución de la cebolla mediante procedimiento tecnológico adecuado y apto para el consumo humano.

6.2 REQUISITOS MÍNIMOS.

En todas las categorías, sin perjuicio de las disposiciones especiales para cada categoría, y las tolerancias admitidas, los bulbos deben:

Tener una consistencia firme,

Estar enteros,

Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica,

Estar exentos de materias extrañas visibles,

Estar exentos de pudrición por hongos y bacterias,

Estar limpios

Estar exentos de olores y sabores extraños.(66)

6.2.1 DISPOSICIONES RELATIVAS A LA HIGIENE.

Debido a que en Colombia no se ha obtenido la cebolla junca deshidratada, se aplica lo establecido en el Código Internacional Recomendado de Prácticas y Principios de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969 Rev. 3, 1997). (66)

En Colombia el decreto 3075 de 1997 es el encargado de regular todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos.

6.3 NORMAS QUE DEBE CUMPLIR UN PRODUCTO DESHIDRATADO

6.3.1 ESPECIFICACIONES

La cebolla deshidratada debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Sensoriales:

Color: no tostadas entre blanco y amarillo libre de partículas quemadas y tostadas.

Olor: Característico, picante y libre de olores extraños

Sabor: Característico picante y libre de sabores extraños. (66)

6.4 ANÁLISIS FÍSICO DE LA CEBOLLA DESHIDRATADA

El producto objeto de esta Norma debe cumplir con las siguientes especificaciones de la tabla 3.

Tabla 3. Análisis físico de la cebolla deshidratada. (66)

ESPECIFICACIONES	% MÁXIMO
Humedad	6
Cenizas totales, % (base seca)	5.0
Cenizas insolubles en ácido, (base seca)	0.5
Fibra cruda	17.0
Proteínas % mín.	15.0
Partículas negras	0.01

6.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS PARA LA CEBOLLA DESHIDRATADA

La cebolla deshidratada debe cumplir con las especificaciones microbiológicas anotadas en la tabla 4.

Tabla 4. Análisis microbiológico para la cebolla deshidratada

ESPECIFICACIONES	UFC/g máx.
Cuenta de mesofilos aerobios	200,000
Organismos coliformes	200
Hongos y levaduras	500
Staphylococcus aureus	Negativo
Salmonella	Negativo
Escherichia coli	Negativo

Las unidades se reportan en UFC/g máx.

6.6 MATERIA EXTRAÑA

El producto objeto de esta Norma debe estar libre de insectos vivos, huevos o larvas, enmohecido, insectos muertos, así como de fragmentos metálicos, de madera y de vidrio. Para fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores se dan valores en la tabla 5. (66)

TABLA 5. Materia extraña

Especificaciones	Máximo
Excreción de roedores	1 mg/454 g
Fragmentos de insectos	0
Pelos de roedores	0

La protección total de materia extraña, incluida la originada por la misma planta (Raíz, piel, partículas comunes, etc.), no debe exceder de 0.5 % de producto terminado.

Para cumplir con las normas mencionadas se utilizan aditivos para alimentos permitidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Entre los más comunes se encuentran:

6.6.1 BLANQUEADORES

Bióxido de Azufre. 0.006 % límite máximo

Sulfito de Sodio 0.035 % límite máximo

Anticompactante

Dióxido de Silicio 0.3 %, máximo. (65)

6.6.2 CONTAMINANTES QUÍMICOS

El producto objeto de esta Norma no deberá contener ningún contaminante químico en Cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. Los límites máximos para estos contaminantes quedan sujetos a lo que establezca la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

6.7 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBOLLA DESHIDRATADA

TABLA 6. Composición de la cebolla deshidratada (6)

humedad	10.9%
proteínas	8.6%
cenizas	5.8%
grasa	4.8%
fibras	18.3%
Nitrógeno extraído	51.6%

7.0 DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA POR EL MÉTODO GRAVIMÉTRICO

Abordar el problema de la descomposición de la cebolla Junca, aportando una de las posibles soluciones a dicho problema mediante obtención de la cebolla Junca deshidratada.

El aporte principal de este trabajo consiste en plantear un método para ampliar el tiempo de vida útil de la cebolla Junca mediante su deshidratación. Dicho plan debe cumplir con las siguientes características que se requieren para la producción y comercialización de un producto (condimento) apto para el consumo humano.

7.1 ANÁLISIS SUGERIDA PARA LLEVAR A CABO LA DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA JUNCA

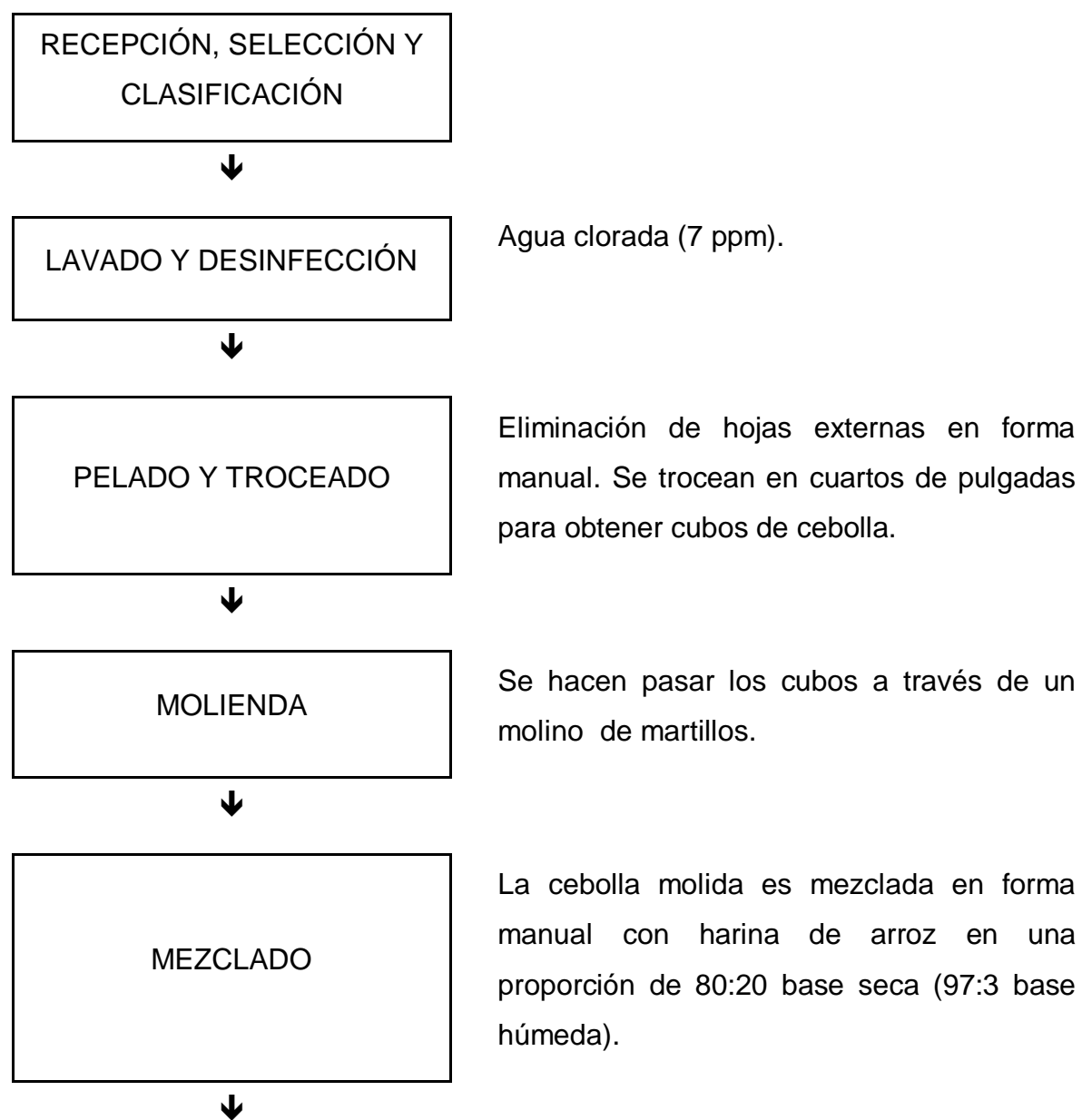
Se sugiere utilizar cebolla Junca (*Allium fistulosum L*), por ser la variedad de Cebolla que presentan mayor adaptabilidad a los suelos de la zona y la de mayor rendimiento, que se cultiva en la vereda la Bella.

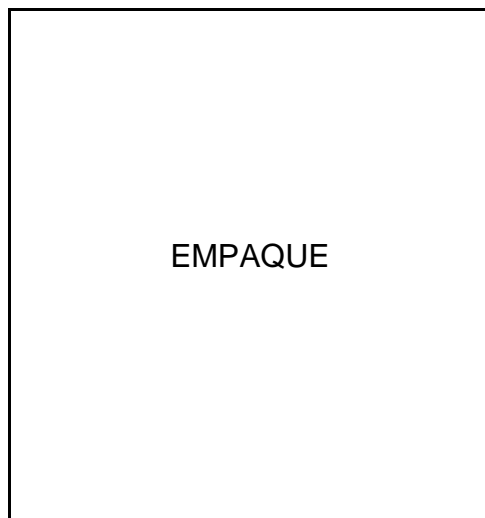
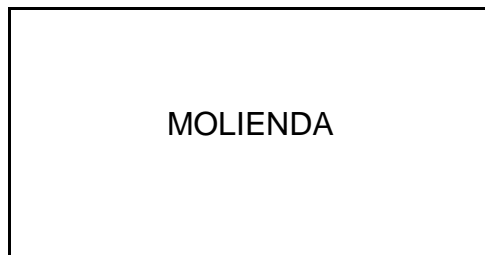
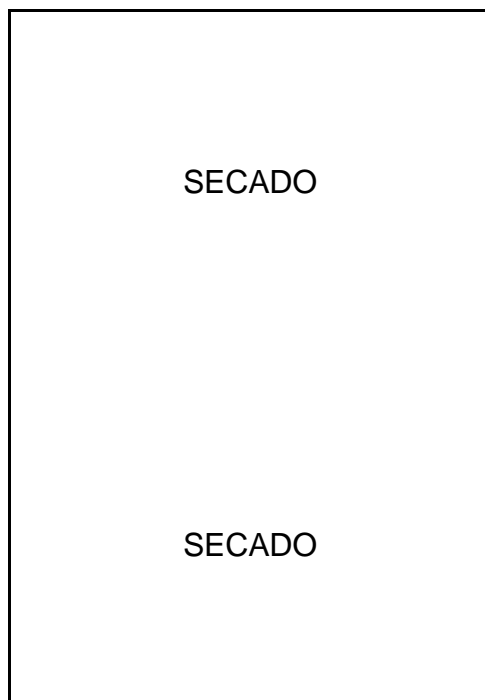
7.2 MÉTODO SUGERIDO PARA LA DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA JUNCA (67).

Se sugiere utilizar el método de deshidratación de la cebolla cabezona utilizado en el país de Puerto Rico debido a la buena acogida que ha tenido este producto como condimento entre los consumidores.

La tabla 7 presenta el procedimiento utilizado para la deshidratación de la cebolla cabezona en Puerto Rico (67) y el método sugerido para la obtención de la cebolla junca deshidratada.

Tabla 7. Método sugerido para la elaboración de un condimento a partir de la cebolla junca (67).





Si es por aire caliente se utiliza una secadora de bandejas, con aire caliente forzado en contracorriente. La mezcla se deposita en bandejas de aluminio con una carga de 1.5 Kg. de producto húmedo por bandeja. El secado se realiza a una temperatura promedio de 68°C. Si el secado se hace por tambores, la mezcla se hace pasar a través de un secador de doble tambor. Se utiliza una presión de 50 lb/plg², a una velocidad de tambores de 2 rpm y una distancia entre tambores de 0.127 mm.

Para obtener un producto en polvo, se hace pasar el producto seco obtenido por cada uno de los secadores, a través de un molino de martillos.

La cebolla deshidratada puede empacarse en bolsas plásticas, preferiblemente que eviten el humedecimiento y la contaminación con materias extrañas al producto. Se le da mayor protección si se empaca a su vez en cajas de cartón o bien si solamente se utiliza un empaque laminado. Esta protección se recomienda para conservar el sabor y aroma característicos, que pueden perderse por la



volatilización de algunos componentes, o el deterioro de otros por la absorción de humedad.



ALMACENAMIENTO

7.3 ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

El análisis físico químico hace énfasis en la determinación de la composición química, es decir cuales sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades estos compuestos se encuentran. La tabla 8 muestra cuales son los análisis físico-químicos que se le hacen a un producto deshidratado, (68).

TABLA 8. Análisis físicos-químicos que se hacen a un producto deshidratado. (68 - 71)

Actividad	¿Cómo?
Materia seca	se utiliza el método gravimétrico por calor seco a 110°C expresando los resultados como % de materia seca
Cenizas	Se utiliza el método gravimétrico por calcinación controlada en una mufla a 550°C, expresando los resultados como porcentaje de materia mineral
Extracto etéreo	Por método gravimétrico del contenido grasa
Fibra bruta	Por medio de la digestión ácido alcalina de la muestra bajo condiciones específicas.

Examen organoléptico	Se toman 2 gramos de muestra y mezclar con 200 mL de agua hirviendo. Dejar enfriar a 50°C. Realizar una prueba de degustación. Percibir su olor.
Nitrógeno	Se realiza la cuantificación del contenido de nitrógeno por el método Kjeldhal.
Índice de refracción	se realizado según norma ICONTEC 289

7.4 PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

El análisis físico químico brinda poderosas herramientas que permiten caracterizar un alimento desde el punto de vista nutricional y toxicológico, (68). A continuación se presentan una serie de procedimientos los cuales se hacen para garantizar la calidad de un producto apto para el consumo.

7.4.1 CENIZAS

- Secar en una estufa a 100°C por 30 minutos un crisol de porcelana limpio con tapa y posteriormente enfriarlo en un desecador y pesarlo.
- Pesar con la mayor precisión posible una muestra de 2 gramos de la muestra (cebolla junca) en el crisol de porcelana con tapa.
- Colocar el crisol con la muestra y su tapa floja en un horno o mufla y llevarlo progresivamente a una temperatura que no exceda de los 425°C, con el fin de lograr la incineración y la liberación de los compuestos gaseosos sin formación de llama.
- Aumentar la temperatura gradualmente hasta llegar a un máximo de 550°C y mantenerla a este nivel durante un tiempo necesario (2 h) para obtener unas cenizas blancas o grisáceas.

- Dejar enfriar el crisol tapado en la mufla hasta cerca de los 60 °C y luego llevarlo al desecador.
- Pesar el crisol, incinerar durante otros 30 minutos. Dejar enfriar y poner en el desecador. Pesar

Cenizas insolubles en acido

- Adicionar HCl al 10% a la ceniza y evaporar, Repetir la adición de HCl y evaporar a 150°C durante una hora.
- Adicionar 20 mL de HCl, calentar durante 10 minutos y filtrar. Repetir con 25 mL de HCl. Lavar las cenizas residuales con agua destilada.
- Colocar el papel filtro en la capsula de porcelana y llevar a la mufla hasta un peso constante.

7.4.2 EXTRACTO ETÉREO

- En un papel de filtro pesar 5 gramos de la muestra (cebolla deshidratada) previamente seca en la estufa, y colocar todo el conjunto dentro del cartucho y luego en la cámara de extracción de Soxhlet.
- Conectar el balón al aparato de extracción y agregar suficiente cantidad de n-Hexano para llenar dos veces y media la cámara de extracción.
- Extraer la muestra durante 3 horas con un flujo de 6 gotas por segundo.
- Recuperar el n-Hexano mediante destilación fraccionada y luego desecar el residuo en una estufa a 100°C durante 30 minutos

- Enfriar en un desecador hasta temperatura ambiente y pesar.

NOTA: la muestra desecada se guarda para la determinación de fibra bruta.

7.4.3 DETERMINACIÓN DE FIBRA BRUTA

- Transferir cuantitativamente (2g) del residuo obtenido en un balón de 250 mL.
- Calentar en un erlenmeyer 100 mL de H_2SO_4 0.25N y cuando este en ebullición verterlo sobre la muestra y dejarlo en reflujo por 30 minutos (contados a partir de la ebullición).
- En un erlenmeyer calentar 250 – 500 mL de agua destilada.
- Retirar la mezcla del reflujo y filtrar al vacío.
- Lavar con suficiente agua caliente, hasta que el agua del lavado salga a un PH neutro.
- Calentar 100 mL de NaOH 0.3 N en un erlenmeyer, una vez empiece a ebullición verterlo sobre la muestra lavada anteriormente y dejar toda la mezcla a reflujo por 30 minutos.
- En un Erlenmeyer calentar 250 – 500 mL de agua destilada.
- Retirar la mezcla del reflujo y filtrar al vacío.
- Lavar nuevamente con agua caliente hasta neutralidad
- Transferir la muestra lavada a un vaso de precipitado de 100 mL que contenga 25 mL de alcohol etílico.

- Transferir el residuo a un crisol y dejar en el horno a una temperatura de 100 – 110 °C hasta obtener un peso constante.
- Una vez obtenido el peso constante del crisol, trasladar el crisol a la mufla a una temperatura de 550 °C por 20 minutos.
- Colocar el crisol en el desecador, dejarlo enfriar a temperatura ambiente y pesar.

La pérdida de peso en la incineración se considera como fibra cruda de la muestra pesada antes de extraer la humedad.

7.4.4 NITROGENO

- Pesar 2 gramos de la muestra en un vidrio reloj y transferirla a un balón de digestión Kjendahl; agregar un cuarto de pastilla de catalizador y 9 mL de H_2SO_4 [C]
- Se pone el balón en posición inclinada y se calienta suavemente hasta que deje de formar espuma. agite hasta que la muestra este completamente clara, libre de materia orgánica
- Enfriar a temperatura ambiente y diluir con precaución con agua destilada (aprox. 200 mL)
- Adicionar 100 mL de H_3BO_3 al 4% con unas gotas de indicador Tashiro en un erlenmeyer de 250 mL para recoger el destilado.
- Conectar el balón en el aparato de destilación con el extremo del condensador penetrando en la solución
- Adicionar cuidadosamente 50 mL de la solución de NaOH al 50%
- Calentar y recoger el destilado hasta cambio a verde; dejarlo 6 minutos más. La destilación no debe ser muy rápida por que el amoniaco no alcanza a solubilizarse en el ácido bórico produciéndose su escape.

- Retirar el balón y titular el borato de amonio con la solución de HCl 0.1N

7.4.5 EXAMEN ORGANOLEPTICO.

- Tomar 2g de muestra y mezclar con 200 mL de agua hirviendo. Dejar enfriar a 50°C.
- Realizar una prueba de degustación.
- Percibir su olor. (68, 69, 70)

7.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.

La seguridad microbiológica de los alimentos es un aspecto de vital importancia en la industria agroalimentaria, no solo por sus efectos directos sobre el tiempo de vida útil de un alimento si no por sus aplicaciones en la salud pública. (71). para que un producto sea apto para el consumo humano debe cumplir unas normas, en la tabla 9 se observa los análisis microbiológicos a seguir. (72 - 75).

TABLA 9. Análisis microbiológicos que se deben realizar para la obtención de un producto apto para el consumo.

Actividad	¿Cómo?	Medio de cultivo
Recuentos total de microorganismos aerobios mesofilos	Recuento en placa profunda	Plate count
bacterias Coliformes totales NMP	Número más probable	Lauril sulfato MUG
Recuento total de microorganismos Mohos y levaduras	Recuento en placa profunda	Glucosa cloranfenicol

<i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento en placa superficial	Yema de huevo con telurito
<i>Salmonella SP</i>	Enriquecimiento - aislamiento	Caldo lactosado; XCD; caldo tetracionato; caldo selenito cistina
<i>Escherichia coli</i> NMP	Número más probable con sustrato de difenilo.	Lauril sulfato MUG
Recuento de esporas de <i>Clostridium sulfato reductor</i>	Recuento en tubo anaerobio	Sulfato polimixina sulfadiacina

7.6 PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En todos los alimentos hay siempre una determinada carga microbiana, esta debe ser controlada y no debe sobrepasar ciertos límites, a partir de los cuales comienza a producirse el deterioro del producto con la consecuente pérdida de la calidad para el consumo. Existen microorganismos patógenos que producen enfermedades y cuya presencia es por tanto indeseable y hace muy peligroso su consumo, (68). A continuación se presentan los procedimientos sugeridos para realizar los análisis microbiológicos. (72 – 75)

7.6.1 TÉCNICA PARA DETERMINACIÓN DE COLIFORME TOTALES

Método de filtración por membrana.

- Tomar la muestra sometida al presente estudio y mezclar muy bien con agua, mezclar el agua por inversión una 10 veces.
- Pasar 100 ml del agua por el filtro de membrana
- Poner el filtro en el medio de cultivo cromocult

- Leer directamente en el filtro.

7.6.2 TÉCNICA DE NÚMERO MÁS PROBABLE (NMP).

En este paso se busca detectar la presencia de bacterias Coliformes totales, basándose en la capacidad de dichos organismos de fermentar la lactosa con la producción de ácido y gas.

Se considera indicador positivo la producción de gas, dado que otros microorganismos (no coliformes), son capaces de producir acidez pero no gas.

TÉCNICA.

1. se adiciona la muestra a analizar al agua.
2. se mezcla bien el agua por inversión 10 veces.
3. se hace diluir la solución de la muestra 1/10 y 1/100 con APE
4. se siembra 1 ml de la solución madre y 1 ml de cada dilución en el medio FLUOROCULT LMX.
5. se incuba a 35 – 37 °C por 48 horas.

LECTURA:

- tubos positivos para coliformes totales los que presentan turbidez.
- Tubos positivos para coliformes fecales; los que al llevarlos a la luz UV, presente fluorescencia.

Para hacer la prueba confirmatoria de *E. coli* se adiciona directamente sobre el tubo el reactivó de indol con el reactivo de Kovacs, la prueba es positiva si aparece un anillo de color rojo, y negativa si aparece un anillo de color amarillo.

Positiva presencia de filiformes fecales (*Echerichia coli*)

7.6.3 RECuento DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS

Método de recuento en placa (SPC)

1. preparar las muestras y las diluciones de los homogenizados tal como se ha recomendado.
2. transferir por duplicado, alícuotas de 10 mL de cada una de las diluciones consecutivas en una caja de Petri estériles.
3. verter en la caja de Petri, 15 mL de agar plate count fundido y mantenido a 45 °C.
4. mezclar el inoculo con el medio de cultivo fundido. No debe transcurrir más de 20 minutos entre la realización de las diluciones y el vertido del medio. La manera más indicada de mezclar el inoculo con el medio es la siguiente:
 - a. mover la caja de arriba hacia abajo 5 veces
 - b. rotar la caja 5 veces en el sentido de las agujas del reloj
 - c. mover la caja 5 veces hacia el Angulo recto sobre el movimiento
 - d. rotar la caja 5 veces en el sentido contrario a las agujas del reloj.
5. hacer control de esterilidad del medio del cultivo incubando una caja que contenga agar plate count.
6. hacer control de esterilidad del agua peptonada 0.1 % incubando una caja que contenga 1 mL de agua peptonada y agar plate count.
7. una vez solidificado el medio de cultivo, invertir las placas e incubarlas a 35 °C +/- 2 °C durante 48 horas.

Cálculos e interpretación de los resultados.

Seleccionar las 2 cajas correspondientes a la misma dilución que presenten entre 30 y 300 colonias contar todas las colonias de cada caja. Hallar la media aritmética de los dos valores y multiplicarla por el factor de dilución.

Se reporta como " unidades formadoras de colonia " (ufc) / g o mL

Si las cajas de diluciones consecutivas presentan recuentos menores de 30 y mayores de 300 colonias, contar las cuatro cajas, calculas en recuento para cada una de las diluciones y sacar el promedio entre las dos.

Ejemplo:

Caja 1 = 26 colonias

Caja 2 = 28 colonias

$$\frac{(26 + 28)}{2} * 100 = 2.700$$

Media aritmética: $3.400 + 2.700 / 2 = 3.050$ ufc /g o mL.

En ausencia de colonias; se reporta el recuento como menor de 10 ufc/g o/mL

7.6.3.1 PROCEDIMIENTO

- Preparar la placa del Agar Baird Parker, dejar solidificar y secar la superficie de las placas.
- Preparar la muestra y las soluciones de los homogenizados tal como se ha recomendado.
- Pipetear 0.1 mL de cada una de las disoluciones sobre la superficie del agar
- Extender el inóculo sobre la superficie del Agar, con la ayuda de la varilla de Jockey.
- Invertir las placas e incubarlas a 35 °C +/- 2 °C durante 48 horas

- Seleccionar las placas que presenten entre 20 y 200 colonias aisladas y contar las colonias negras y brillantes con halos blancos.
- Tomar una colonia y realizar la prueba de la coagulación.

7.6.3.2 PRUEBA DE LA COAGULACIÓN

1. transferir el número de colonias a confirmar a un número igual de tubos que contengan 5 mL de caldo infusión cerebro (B.H.I)
2. incubar a 35 °C +/- 2 °C durante 18 – 24 horas
3. pasado este tiempo transferir 0.3 mL de cada uno de los cultivos de B.H.I. a tubos que contengan 0.3 mL de plasma deshidratado de conejo.
4. incubar a 35 °C +/- 2 °C
5. observar cada hora durante 6 horas. En caso negativo descartar hasta 24 horas.
6. una vez terminado el tiempo de incubación, hacer la lectura con base en los tubos que presentan coagulación del plasma
7. realizar el recuento y expresar los resultados obtenidos.

7.6.4 DETERMINACIÓN DE SALMONELLA

Procedimiento.

El aislamiento de salmonella incluye cuatro etapas fundamentales:

- I. enriquecimiento no selectivo
- II. enriquecimiento selectivo
- III. siembra en placas en agar selectivo y diferencial
- IV. identificación

I. enriquecimiento no selectivo

1. Pesar en la bolsa " stomacher " previamente tarada, 25 g de la muestra (cebolla deshidratada) total (tomando tanto de la superficie como de su interior).
2. añadir 225 mL de agua de peptona tamponada (medio de enriquecimiento no selectivo).
3. colocar la bolsa en el " stomacher " y hacer funcionar el aparato por 2 minutos, el tiempo máximo de homogenización depende del tipo de alimento. No debe sobrepasar los 3 minutos.
4. incubar a 35 °C +/- 2 por 18 – 24 horas.
5. realizar control positivo o negativo con cepas conocidas.

II. enriquecimiento selectivo.

1. transferir 1 mL de cultivo obtenido del enriquecimiento no selectivo en 10 mL de caldo selenito cistina.
2. Incubar en baño de agua a 43 °C +/- 0.2 por 18 – 24 horas.
3. transferir 1 mL de cultivo obtenido del enriquecimiento no selectivo en 10 mL de solución acuosa de verde brillante 0.1 %
4. incubar en baño de agua 43 °C +/- 0.2 por 18 – 24 horas

III. siembra en placas con medios selectivos y diferenciales.

1. a partir de cada uno de los cultivos obtenidos del enriquecimiento no selectivo y selectivo, sembrar en superficie con asa por agotamiento placas con agar verde brillante lactosa sacarosa, agar bismuto sulfito o agar XLD.
2. incubar las placas a 35 °C +/- 2 durante 24 – 48 horas.
3. escoger tres colonias típicas sospechosas de Salmonella. (lactosa negativa)
4. aislar el agar selectivo para garantizar su pureza.
5. proceder a su identificación.

IV. identificación de salmonella

Identificación de salmonella mediante prueba bioquímica.

7.6.4.1 COLORACIÓN DE GRAM.

Hacer frotis de cada una de las colonias seleccionadas y colorearlas por el método de Gram.

Salmonella: bacilo Gram. Negativos, no esporulado.

8.0 BENEFICIOS

Disminuir la pérdida de la cebolla Junca que se desaprovechan en el cultivo debido a la falta de un sistema de conservación de la misma.

Contribuir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de este sector que se sostiene del cultivo de la cebolla Junca y a la vez reducir los costos en la canasta familiar de este producto.

Los consumidores podrán utilizar una cebolla ya procesada la cual conserva todas las características de la cebolla Junca sin procesar.

Se trabaja con las normas establecidas por el ICONTEC, el decreto 3075 de 1997 y lo establecido en la resolución 16078 de 1985 por el ministerio de salud

Se lograría expandir por todo el país este condimento debido a que hay regiones como: el valle del cauca, choco, y algunos municipios de Antioquia; donde el cultivo de la cebolla es muy escaso.

Se trabaja con esta cebolla *Allium Fistulosum* L debido a que esta tiene mejor sabor, es más concentrado y su tiempo de vida es más corto en comparación con la cebolla cabezona "*Allium Cepa*."

Los sitios donde no se distribuye la cebolla por la sustancia lacrimógena que esta produce y por su olor penetrante, fácilmente podrían distribuirla. Esto debido a que la cebolla Junca estaría picada, molida y lista para el consumo humano. Por lo cual se busca abrirle mercado a este producto deshidratado tanto a nivel nacional como internacional.

9.0 CONCLUSIÓN

En el desarrollo del trabajo de revisión bibliográfica que ha dado lugar a la presente monografía se han alcanzado los objetivos inicialmente planteados en cuanto a la planeación de un proceso el cual conlleve a la conservación de la cebolla Junca, para ampliar su tiempo de vida útil. A su vez se logró identificar los beneficios que se producen al deshidratar la cebolla Junca. El cultivo de la cebolla se puede aprovechar de manera integral para mejorar y beneficiar a los productores, investigadores, industrias procesadoras de alimentos entre otras por posible comercialización y generación de nuevos productos.

A través de la deshidratación por el método de gravimetría de la cebolla Junca se logra disminuir la putrefacción de esta y aumentar la longevidad de esta.

La obtención de la cebolla Junca deshidratada reduce eficazmente la perdida por descomposición de esta hortaliza, a su vez le abre campo para que pueda ser comercializada en otras regiones; lo cual conlleva a disminuir la pérdida de la cebolla junca que se desaprovecha en el cultivo debido a la falta de un sistema de

conservación de la misma, permitiéndoles a los consumidores utilizar una cebolla ya procesada la cual conserva todas las características de la cebolla Junca sin procesar. En consecuencia en los sitios donde no se distribuye la cebolla por la sustancia lacrimógena que esta produce y por su olor penetrante fácilmente podrían distribuirla. Ya que la cebolla junca estará picada, molida y lista para el consumo humano.

En complemento a lo anterior el lector de esta monografía en especial los agricultores de la cebolla Junca adquieren conocimientos específicos sobre cómo aumentar la longevidad de la cebolla, como abrirse puertas a otros mercados y como sacar otros subproductos de esta.

10.0 RECOMENDACIONES

Observando gran parte de las cualidades que presenta esta hortaliza se recomienda continuar con la parte experimental para obtener un producto que cumpla con las normas requeridas para el consumo.

Se recomienda investigar sobre otros métodos para la prolongación de la vida de la cebolla Junca.

Extender los estudios expuestos en esta monografía al estudio del diseño de una planta de deshidratación en la vereda la bella en la región de Risaralda.

Realizar investigaciones de otros tipos de productos de la zona que puedan ser aprovechados de manera similar con el fin de aprovecharlos integralmente.

Es de suma importancia la elaboración del polvo de cebolla junca ya que este producto permitirá abastecer ciertas regiones del país que no producen cebolla junca y el transporte de cebolla fresca saldría demasiado costoso.

Evaluar la actividad biológica de los extractos de la cebolla junca para el desarrollo de un pesticida que sea favorable al medio ambiente.

Realizar un estudio de mercado y un plan de negocios para subproductos de la cebolla junca y así estimar la viabilidad para este proyecto.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Cabezas, G. M. Efecto de la fertilización con azufre en la cebolla de rama (*allium fistulosum* L.), en el municipio de Carmen de Carupa, Cundinamarca. (universidad de ciencias aplicadas y ambientales) revista udca. actualización y divulgación científica, Vol 8 No 2, 141-149, Colombia. 2005
2. Reible, H. El ajo y la cebolla amigos inseparables de la salud y la cocina, revista Cimpec. Vol. 10 No 40, 32-35. 2010
3. Infoagro. Portal líder en agricultura.; Cebolleta, cebolletas, cebolla verde, cebolla de invierno, cebolla de verdeo, cebolla inglesa, cebollino inglés, cebollino japonés *allium fistulosum*. rev. Infojardin. disponible en <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/cebolletas-verde-cebollino-japones.html>. [citado 15 noviembre 2010]
4. Corpoica Asohofrucol. La cebolla de rama (*allium fistulosum*) y su cultivo. Tibaitatá, Mosquera – Colombia. editorial produmedios., 6-36. 2004

5. DANE. *Primer censo del cultivo de cebolla larga*. Bogotá. 2001
6. Moreno P., C. A.; Factibilidad del montaje de una planta deshidratadora de cebolla en Ocaña norte de Santander. Universidad tecnológica de Pereira, 1 – 3.1968
7. Berdonces I. J.L.; Gran enciclopedia de las plantas medicinales. terapia natural para el tercer milenio. vol. 1. Tikal ediciones. Madrid, 2006.
8. Barrios de A. I., Vásquez, M. Spadavecchina, Ú., Camero, S. y Gonzales, G. Estudio Comparativo de la Bioactividad de Diferentes Materiales Cerámicos Sumergidos en Fluido Simulado del Cuerpo, Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, 25(1), 23-30. 2005.
9. Kamen B. "Folate and antifolate pharmacology". Seminars in oncology 24 (5 Suppl 18) S18-39, 1997
10. Fenech M, Aitken C, Rinaldi J. "Folate, vitamin B12, homocysteine status and DNA damage in young Australian adults". Carcinogenesis, 1163-71.1998
11. Zittoun J. "Anemias due to disorder of folate, vitamin B12 and transcobalamin metabolism". La Revue du praticien 43 (11), 1358-63. 1993
12. BBC Folic acid 'hinders malaria drug' 21 October 2006.

13. Refsum H, Ueland PM, Nygard O, Vollset SE. "Homocysteine and cardiovascular disease". Annual Review of Medicine 49 (1), 31-62. 1998
14. Malinow MR. "Plasma homocysteine and arterial occlusive diseases A mini-review". Clinical Chemistry 41(1), 173-6.1995
15. Van Guelpen B. "Folate in colorectal cancer, prostate cancer and cardiovascular disease". Scand J Clin Lab Invest 67 (5), 459–73.2007
16. Jennings E .Folic acid as a cancer-preventing agent. Med Hypotheses 45 (3), 297-303.1995
17. Kim YI. Will Mandatory folic acid fortification prevent or promote cancer. Am J Clin Nutr 80 (5), 1123–8. 2004
18. Larsson SC, Håkansson N, Giovannucci E, Wolk A. Folate intake and pancreatic cancer incidence, a prospective study of Swedish women and men. J Natl Cancer Inst 98 (6), 407–13. 2006.
19. Griffith RS, Norins AL, Kagan C.A Multicentered study of lysine therapy in Herpes simplex infection». *Dermatologica*.156 (5), 257-267. 1978
20. ScienceDaily. Chemists Kill Cancer Cells With Light-activated Molecules. 2008.

21. A. Patrick Gunning, Roy J. M. Bongaerts, and Victor J. Morris *Recognition of galactan components of pectin by galectin-3* The FASEB Journal. Publicación en línea previa a la imprea con doi: 10.1096/fj.08-106617.
22. Laura K. Stewart, Jeff L. Soileau, David Ribnicky, Zhong Q. Wang, Ilya Raskin, Alexander Poulev, Martin Majewski, William T. Cefalu, and Thomas W. Gettys. Quercetin transiently increases energy expenditure but persistently decreases circulating markers of inflammation in C57BL/6J mice fed a high-fat diet. *Metabolism* 57.2008
23. J. Mark Davis, E. Angela Murphy, Martin D. Carmichael, and Ben Davis, Quercetin increases brain and muscle mitochondrial biogenesis and exercise tolerance, *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*296. 2009
24. Phys Ed, Is Quercetin Really a Wonder Sports Supplement By Gretchen Reynolds. New York Times, October 7, Review of the research. 2009
25. Verschoyle RD, Steward WP, Gescher AJ. Putative cancer chemopreventive agents of dietary origin-how safe are they. *Nutr Cancer*59 (2), 152–62. 2007.
26. Rietjens IM, Boersma MG, van der Woude H, Jeurissen SM, Schutte ME, Alink GM. Flavonoids and alkenylbenzenes; mechanisms of mutagenic action and carcinogenic risk". *Mutat. Res.*574 (1-2), 124–38. July 2005

27. Van der Woude H, Alink GM, van Rossum BE, *et al.* Formation of transient covalent protein and DNA adducts by quercetin in cells with and without oxidative enzyme activity. *Chem. Res. Toxicol.* 18 (12), 1907–16. December 2005
28. US FDA, Center for Food Safety and Nutrition, Qualified Health Claims Subject to Enforcement Discretion, April 2007.
29. Clinicaltrials.gov, National Institutes of Health.
30. Nöthlings U *et al.* Flavonols and pancreatic cancer risk. *American Journal of Epidemiology* 166 (8), 924–931. 2007
31. Yang JY, Della-Fera MA, Rayalam S, Ambati S, Hartzell DL, Park HJ, Baile CA. Enhanced inhibition of adipogenesis and induction of apoptosis in 3T3-L1 adipocytes with combinations of resveratrol and quercetin. *Life Sci.* 82, 19–20. 2008
32. Matsuoka, K.; Nakazawa, T.; Nakamura, A.; Honda, C.; Endo, K.; Tsukada, M. Study of Thermodynamic Parameters for Solubilization of Plant Sterol and Stanol in Bile Salt Micelles. *Chem. Phys. Lipids* 154, 87–93. 2008
33. Awad, A. B.; Fink, C. S. Phytosterols as Anticancer Dietary Components: Evidence and Mechanism of Action. *J. Nutr* 130, 2127–2130. 2000

34. Moreau, R. A.; Whitaker, B. D.; Hicks, K. B. Phytosterols, Phytostanols, and Their Conjugates in Foods: Structural Diversity, Quantitative Analysis, and Health-Promoting Uses. *Prog. Lipid Res.* 41, 457-500.2002
35. *Beta-Sitosterol and the Aging Prostate Gland*, Dr Stephen B. Strum and William Faloon, Life Extension, Fort Lauderdale, FL, June 2005.
36. *Beta-Sitosterol enhances tamoxifen effectiveness on breast cancer cells by affecting ceramide metabolism*, Awad, AB; Barta, SL; Fink, CS and Bradford, PG, *Journal of Molecular Nutrition & Food Research*, April 2008.
37. Jaramillo, J., Palacios, Y., Martínez, O. Descripción cualitativa de la colección colombiana de cebolla de rama *Allium fistulosum*; revista ICA., vol. 27 No 4 octubre – diciembre., 369-381.
38. Castellanos, P. A. Manejo integral del cultivo de la cebolla de rama para el departamento de Risaralda. universidad de caldas facultad de ciencias agropecuaria; maestría en agroecológica. 7-12. Pereira mayo de 1999.
39. Rodríguez, N. estudio comparativo de la producción de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L), con dos métodos de riego y fertilización en la localidad de Pascua- Cundinamarca. Tesis de grado. Ingeniero agrónomo, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía Bogotá, 125.1989
40. Maier, N.; Dahlemburg, A.P; Twigden, T. EFFECTS of nitrogen on the yield and quality of irrigated onions (*Allium cepal* L.) cv. Cream gold, grown on

siliceous sands. Australian J. Experimental Agriculture. 30(6): 845-851. 2002.

41. Arias, N.; Prieto, E. Respuesta agronómica del cultivo de la cebolla de bulbo a diferentes fuentes y dosis de fertilización potásica en suelos de Villa de Leiva Boyacá. Tesis de grado ingeniero agrónomo. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, facultad de ciencias agrarias. 1996.
42. Jaramillo, J. E. Fertilización de hortalizas en clima frío. En: memorias del seminario sobre fertilización de cultivos. Sociedad colombiana de la Ciencia del suelo, grupo de investigación agrícola, CORPOICA, C.I. La Selva, Rio Negro Antioquia, 214-136.
43. Bloem, E.; Haneklaus, S.; Schugn, E. Influence of nitrogen and sulfur fertilization on the allinin content of onions and garlic. J. Plant nutrition. 27(10), 1827-1839. 1995
44. Pasricha, N.S.; Fox, R. L. Plant nutrient sulphur in the tropics and subtropics. Agronomy. 50, 209-269. 1993
45. Hamilton, B. K.; Pike, L. M.; Sun Yoo, K. Clonal variations of pungency, sugar content and bulb weight of onions due to sulphur nutrition. Scientia Horticulturae. 71(3-4), 131-136. 1997.
46. Peña, C; Añez, B.; Dávila, M. Respuesta de la cebolla (*Allium cepa* L.) a la aplicación de azufre, magnesio, cinc y boro en un suelo alcalino. Rev. 43(2), 173-182. 1999.

47. Heredia, Z. N. A.; Defante, E. R.; Ajiki, A. Cama –de- frangos de corte na producao da cebolinha todo ano. *Ciencia Agrotecnica Lavras*. 26(6), 1128-1134. 2002.
48. Brewster, J. L. The physiology of the onion, part two. *Horticultural Abstracts*. 47(2), 103-112. 1977.
49. Díaz, D., Rafael Orlando. La cebolla Junca cultivo y costa de producción. *Rev. ESSO AGRUCOLA*. Vol. 16 No 3. 8-9. agosto 10-1970.
50. Buscema, I., G. Ettiene, D. Medina y A. Prieto. Método de extracción en fase sólida de residuos de insecticidas organofosforados en aguas naturales. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 21, 280-289. 2004.
51. Calonge, P. Determination of pesticides residues in fruits and vegetables by gas chromatography and NPD detector/MS. *J. Chromatogr. A*. 1005, 215-228. 2002.
52. Danis, T., V. Sakkas, T. Stratis and A. Albanis. Pesticides multiresidues analysis in fresh and canned peaches using solid phase extraction and gas chromatography techniques. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 69, 674-681. 2002.
53. Calonge, P. Determination of pesticides residues in fruits and vegetables by gas chromatography and NPD detector/MS. *J. Chromatogr. A*. 1005, 215-228. 2002.
54. Danis, T., V. Sakkas, T. Stratis and A. Albanis. Pesticides multiresidues analysis in fresh and canned peaches using solid phase extraction and gas

chromatography techniques. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 69, 674-681.2002.

55. Prieto, A., D. Molero, G. González, I. Buscema, G. Ettiene y D. Medina. Persistence of methamidophos, diazinon and malathion in tomatoes. Bull. Envirom. Contam. 69, 479-485.2002.

56. Sánchez, J., G. Ettiene, I. Buscema y D. Medina. Persistencia de malathion y clorpyrifos en guayaba. Rev. Fac. Agron.(LUZ). 22, 65-75.2005.

57. Schenck, F. and S. Lehotay. Does further clean-up reduce the matrix enhancement effect in gas chromatographic analysis of pesticide residues in food. J. Chromatogr. A. 868, 51-61.2000.

58. Ettiene, G., A. Prieto, D. Medina, I. Buscema, L. Sandoval y L. Unda. Residuos de insecticidas organofosforados en mosto y vino de uvas. Rev. Fac. Ing. LUZ. 20(3), 223-230.1997.

59. Corpoica, Pronatta, Creced Cauca. Manejo integral de la producción de la cebolla de rama causada por el nematodo ditylenchus dipsac (kuhn) filipjev en el resguardo de guambia municipio de Silvia Cauca.regional No. 5. Popayán.1998.

60. Pinzón, H. El cultivo del ajo. Manejo empresarial del campo. Produmedios, Bogotá.2008.

61. Angarita, A. Distribución, incidencia y severidad de las principales enfermedades de cebolla de rama en la cuenca del lago de Tota. Trabajo de maestría en Ciencias Agrarias. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.1998.

62. Ávila de M., C. Principales enfermedades del ajo. En: López, A. (ed). El cultivo del ajo y las cebollas en Colombia. Produmedios, 73-86. Bogotá.1996.
63. Hio, J.C. Estudio sobre la interacción del nematodo *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) y la bacteria *Burkholderia cepacia* (Palleroni and Holmes 1981) y su relación con la pudrición radical en cebolla de rama *Allium fistulosum* L., en el municipio de Aquitania (Boyacá). Tesis de Maestría en Biología Aplicada. Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.2009.
64. Tovar, D.R.; A.M. Yara y L.P. Zuleta. Estudio preliminar para control biológico de *Sclerotium cepivorum* en cebolla de bulbo y *Ditylenchus dipsaci* en cebolla de rama. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá1997.
65. Angarita, A., La Rotta, M. C. Distribución, incidencia y severidad de las principales enfermedades de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L) en la cuenca del lago Tota (Boyacá). Universidad nacional de Colombia .capitulo 1.Colombia.1993
66. NMX-F-233-1982 Alimentos para humanos. especias y condimentos. cebolla deshidratada. normas mexicanas. Dirección general de normas. Disponible en:<http://s3.esoft.con.mx/esofthands/incluye/upload-files/4/archivos/NMX-F233-1982.edf>. consulta 25 de febrero del 2008.
67. Compendio de Agronomía Tropical. Editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia, 178 – 180. San José de Costa Rica. 1989.

68. Montoya N, C. H. Manual de laboratorio de análisis de alimentos, universidad tecnológica de Pereira. 26-45, Enero del 2007.
69. Pearson, D. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, Cap. 2. España 1976
70. Bernal de R. I. análisis de alimentos. Santa fe de Bogotá: academia colombiana de ciencias exactas y naturaleza, 323. 1993
71. George DL. Food hazards: The myth and reality. Trans Med Soc Lond. 108, 18-28. 1992
72. Cañón P. Francisco A., Instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos, Manual de técnicas de análisis para control de calidad, microbiológico de alimentos para consumo humano, Santa fe de Bogotá D.C., 1998.
73. Manual de medios de Cultivo. Merck & Co. 1994.
74. Ramírez, N. Manual de técnicas microbiológicas para análisis de alimentos. Universidad tecnológica de Pereira, tecnología química; especialización de alimentos. Pereira 1981.
75. INVIMA. Normas reglamentarias para el análisis microbiológico de alimentos.
76. Romani, C. Fertilidad de la tierra: revista de agricultura ecológica, ISSN 1576-625X, N°. 20, 2005 , págs. 60-61

ANEXOS

13. GLOSARIO

Animal fitófago: son aquellos animales que se alimentan de plantas, se conocen también como herbívoros.

Ácido pirúvico: es un ácido incoloro, de aroma similar al ácido acético. Es miscible en agua y soluble en etanol y dietiléter. En el laboratorio, puede ser sintetizado por calentamiento de una mezcla de ácido tartárico y sulfato ácido de potasio; o por la hidrólisis de cianuro de etanoilo, formado por la reacción de cloruro de etanoilo y cianuro de potasio. El anión piruvato es un compuesto orgánico clave en el metabolismo. Es el producto final de la glucólisis, una ruta metabólica universal en la que la glucosa se escinde en dos moléculas de piruvato y se origina energía (2 moléculas de ATP).

Ácidos sulfónicos: son una clase de ácidos orgánicos con la fórmula general $R-S(=O)_2-OH$, donde R es generalmente una cadena lateral hidrocarbonada. Los ácidos sulfónicos son generalmente ácidos mucho más fuertes que sus contrapartes carboxílicas, y tienen la tendencia única de unirse a proteínas y carbohidratos fuertemente, son ampliamente usados en diversos productos, tales como detergentes, drogas antibacteriales sulfas, resinas de intercambio aniónico (purificación de agua) y tintes.

alicina: es el producto de la conversión de la aliína, que se encuentra en el ajo (*Allium sativum*), por intermedio de la catálisis de la enzima alinasa. Es un compuesto azufrado que posee diversas actividades farmacológicas de interés. Los efectos antibióticos se atribuyen a la alicina. Se ha demostrado actividad *in vitro* contra *Candida albicans*, algunas especies de *Trichomonas*, *Staphylococcus*

aureus, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *S. paratyphi*, *Shigella dysenterica* y *Vibrio cholerae*.

Aliina: es un sulfóxido que se encuentra naturalmente en el ajo fresco. Es un derivado del aminoácido cisteína. Cuando se corta o machaca el ajo fresco, este compuesto entra en contacto con la enzima aliinasa y se convierte en alicina (principal responsable del aroma del ajo).

Análisis gravimétrico: consiste en determinar la cantidad proporcionada de un elemento, radical o compuesto presente en una muestra, eliminando todas las sustancias que interfieren y convirtiendo el constituyente o componente deseado en un compuesto de composición definida, que sea susceptible de pesarse. La 'gravimetría es un método analítico cuantitativo; es decir, que determina la *cantidad* de sustancia, midiendo el peso de la misma (por acción de la gravedad).

Anticriptogámicos: con este nombre se conocen también a los pesticidas y plaguicidas.

Cebolla deshidratada: la cebolla deshidratada, es el producto elaborado por eliminación del agua de la constitución de la cebolla mediante procedimiento tecnológico adecuado y apto para el consumo humano.

Citoplasma: es la parte del protoplasma que, en una célula eucariota, se encuentra entre el núcleo celular y la membrana plasmática. Consiste en una emulsión coloidal muy fina de aspecto granuloso, el citosol o hialoplasma, y en una diversidad de orgánulos celulares que desempeñan diferentes funciones. Su función es albergar los orgánulos celulares y contribuir al movimiento de los mismos. El citosol es la sede de muchos de los procesos metabólicos que se dan en las células.

Cutícula: es una capa cerosa externa a la planta que la protege de la desecación a la que es expuesta en la atmósfera terrestre, además de proveer una barrera para la entrada de bacterias y hongos.

Descomposición: transformación que provoca cambios de aspecto, olor y sabor o que llegan a producir su alteración nutritiva y sanitaria.

Deshidratación: es la pérdida excesiva de agua y sales minerales de un cuerpo.

Enzimas: son moléculas de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas, siempre que sea termodinámicamente posible; las enzimas actúan sobre unas moléculas denominadas sustratos, las cuales se convierten en moléculas diferentes denominadas productos.

Esclerocio: hongos filamentosos, cuerpo reducido, duro, con una corteza dura y una medula laxa; resistente a las condiciones desfavorables, que puede permanecer latente por largos períodos y que germina regenerando el micelio cuando las condiciones son adecuadas nuevamente.

Espora: célula reproductora asexual

Fármaco: es cualquier sustancia que produce efectos medibles o sensibles en los organismos vivos y que se absorbe, puede transformarse, almacenarse o eliminarse.

Fitopatología: es la ciencia del diagnóstico y control de las enfermedades de las plantas. Cubre el estudio de los agentes infecciosos que atacan plantas y desórdenes abióticos o enfermedades fisiológicas.

Germinación: es el proceso mediante el cual una semilla colocada en un medio ambiente se convierte en una nueva planta.

Horticultura: es el cultivo en huertas.

Humedad relativa: es el cociente entre la humedad absoluta y la cantidad máxima de agua que admite el aire por unidad de volumen. Se mide en tantos por ciento y está normalizada de forma que la humedad relativa máxima posible es el 100%. El higrómetro es el instrumento utilizado para medir la humedad relativa.

Longevidad: duración de vida de un ser humano o de un organismo biológico.

Pedicelo: Es la estructura que une a la flor o al fruto con la rama que la sostiene o con otra estructura más compleja. También se le conoce como pedúnculo.

Precipitado: es el sólido que se produce en una disolución por efecto de una reacción química o bioquímica. Dicha precipitación puede ocurrir cuando una sustancia insoluble se forma en la disolución debido a una reacción química o a que la disolución ha sido sobresaturada por algún compuesto, esto es, que no acepta más soluto y que al no poder ser disuelto, dicho soluto forma el precipitado.

Umbela: es un tipo de inflorescencia abierta, racimosa o racemosa en la cual el pedúnculo se ensancha en la extremidad en forma de clavo o disco y de ese punto irradian los pedicelos florales como las varillas de un paraguas.

Seudotallo: Tallo aparente formado por las vainas foliares superpuestas densamente. También se le denomina pseudocaule.

Vacuola: es un orgánulo celular presente en plantas y en algunas células protistaseucariotas. Las vacuolas son compartimientos cerrados limitados por

membrana plasmática que contienen diferentes fluidos, como agua o enzimas, aunque en algunos casos puede contener sólidos